

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ИНСТИТУТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ
И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГЕОФИЗИКИ

ХРЕСТОМАТИЯ ПО ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ

Автор-составитель *Я.И. Фет*

Ответственный редактор
академик *Б.Г. Михайленко*



НОВОСИБИРСК
АКАДЕМИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО «ГЕО»
2014

УДК 004
ББК 22.18+32.81
Ф45

Хрестоматия по истории информатики / Автор-составитель Я.И. Фет ; отв. ред. Б.Г. Михайленко ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Институт вычислительной математики и математической геофизики. – Новосибирск : Академическое изд-во «Гео», 2014. – 559 с. – ISBN 978-5-906284-57-0 (в пер.).

В хрестоматию включены различные материалы, посвящённые зарождению информатики в мире и в России: очерки о выдающихся учёных, о научных школах, воспоминания участников событий и наиболее важные статьи прошлых лет. Особое внимание уделено роли в развитии кибернетического движения отечественных специалистов, в том числе сотрудников научных институтов Сибирского отделения Академии наук.

Для школьников, студентов, преподавателей и широкого круга читателей, интересующихся историей науки и жизнью замечательных людей.

This reader includes different materials on the emergence of computer sciences in the world and in Russia: essays on outstanding scientists and scientific schools, memoirs of the participants of events, and the most important articles of the past. Special attention is focused on the role of Russian specialists, including the members of the research institutes of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, in the development of cybernetics.

The book is intended for schoolchildren, students, teachers, and a wide range of readers interested in the history of science and in the life of outstanding people.

Рецензенты:

д-р физ.-мат. наук, профессор *В.П. Ильин*,
д-р физ.-мат. наук, профессор *С.С. Кутателадзе*,
д-р физ.-мат. наук, профессор *В.А. Вишневков*

ISBN 978-5-906284-57-0

© Фет Я.И., автор-составитель, 2014
© ИВМиМГ СО РАН, 2014
© Оформление. Академическое изд-во
«Гео», 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эта хрестоматия представляет собой сборник статей по истории информатики и предназначена, в первую очередь, для использования в качестве учебного пособия для учащихся, которые готовятся стать специалистами в области современных информационных технологий. Её можно рекомендовать также как книгу для чтения тем, кто интересуется историей науки и жизнью замечательных людей.

Изучение истории той или иной области знания открывает специалистам широкие перспективы в их профессиональной работе, позволяет учиться на уроках прошлого и таким образом совершенствовать свою деятельность.

История может и должна рассматриваться как одно из средств понимания человека и того, как теоретические и прикладные результаты информатики повлияли на современную цивилизацию.

Информатика и её история имеют ценный научно-образовательный и воспитательный потенциал. Особую роль в деле распространения высоких нравственных принципов может сыграть знакомство с биографиями выдающихся ученых и инженеров. Как правило, они сочетали блестящие творческие способности с высокой нравственностью и гражданским мужеством. Жизнь и деятельность этих людей — нравственный пример для молодого поколения.

Аксель Иванович Берг, академик и адмирал, первый председатель Научного совета АН СССР по проблеме «Кибернетика», говорил:

Восхищение незаурядными людьми вызывает естественное желание подражать им.

Вот что пишет об историческом образовании академик А.Д. Александров:

Главным в общем образовании ... должно быть, мне думается, образование историческое. Оно должно давать изложение развития жизни народов, их материальной и духовной культуры, науки в частности, содержать яркие описания драматических событий ... и выдающихся личностей. История — это великая драма, которую играют и творят люди. Это тысячи сочинённых и разыгранных ими драм Шекспира и романов Толстого. Она потрясает, вдохновляет и даёт нам глубокие поучения.

Наша хрестоматия рассказывает об истории кибернетики и информатики. Это одна из самых драматических и в то же время славных страниц истории российской науки.

Хрестоматия состоит из трёх частей.

Часть первая. *В МИРЕ*

Часть вторая. *В РОССИИ*

Часть третья. *В АКАДЕМГОРОДКЕ*

Название и содержание третьей части, по-видимому, требует некоторых пояснений.

* * *

Академгородок – это «город науки», построенный в середине прошлого века вблизи Новосибирска в связи с организацией нового, Сибирского отделения Академии наук СССР.

Инициаторами создания этого научного центра были академики М.А. Лаврентьев, С.А. Христианович и С.Л. Соболев. Они прекрасно понимали, что решение больших проблем достигается на стыке наук, что современная наука может добиться серьёзных результатов только благодаря развитию целенаправленных исследований в различных направлениях. Сибирское отделение должно было стать крупнейшим комплексным научным центром, объединяющим институты, работающие во всех основных направлениях науки.

Постановление о создании Сибирского отделения было принято в мае 1957 года. Первая очередь строительства Академгородка реализована к началу 60-х годов. Были построены научные институты, университет, школы, жилые микрорайоны и т. д.

Становление и развитие информатики в нашей стране неразрывно связано с Сибирским отделением АН СССР, с его основными целями и задачами. Сибирские учёные в 60-е и 70-е годы прошлого столетия сыграли выдающуюся роль в развитии важнейших разделов кибернетики (информатики), в пропаганде этой новой науки, в широком использовании ее достижений.

Начиная с 1964 года в *Вычислительном Центре* Сибирского отделения Академии наук (сейчас он имеет новое имя – Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН) систематически проводились важнейшие исследования в области вычислительной математики и информатики. Не удивительно, что именно здесь возникла инициатива изучения и распространения знаний по *истории информатики*.

В 1998 году была подготовлена и издана наша первая монография *Очерки истории информатики в России*. По существу, это была первая серьёзная работа, посвящённая фундаментальной проблеме

ме становления и развития отечественной кибернетики и информатики.

Презентация этой книги состоялась в ноябре 1998 года в Москве, в Государственном политехническом музее, в ходе «Винеровских чтений», приуроченных к 50-летию выхода в свет книги Н. Винера «Кибернетика». Здесь ведущие учёные России и зарубежные гости делились своими воспоминаниями и впечатлениями – в Большой аудитории музея, той самой, где в 1960 году, во время Первого конгресса ИФАК, выступал сам Норберт Винер.

Книга «Очерки истории информатики в России» получила высокую оценку читателей и специалистов. В журнале «Вопросы истории естествознания и техники» профессор С.С. Демидов писал:

С одной стороны, – это исторический труд, первый опыт написания истории отечественных исследований по одной из важнейших отраслей современного знания...

С другой стороны, – это человеческий документ, наполненный дыханием истории...

С тех пор работы по исследованию истории информатики в нашем институте продолжались. Результатом стала последовательная подготовка целого ряда книг по этой тематике, которые были изданы в Новосибирске и Москве в течение прошедших лет. По-видимому, эти книги имели успех.

Особое внимание в наших книгах уделяется гуманистическим проблемам научных исследований. При оценке наших героев мы уделяем важнейшее внимание не только их научным достижениям, но также их человеческим качествам: поведению, поступкам, отношению к окружающим людям и событиям.

* * *

Новые информационные технологии оказывают сильнейшее влияние на общество. Они могут принести людям благополучие, физическое и духовное процветание. Они могут обеспечить беспрецедентные возможности развития во всех областях человеческой деятельности. Однако, к сожалению, достижения информационных технологий, так же как некоторые другие результаты научно-технического прогресса, имеют свою оборотную сторону.

Сегодня эти негативные явления становятся угрожающими. Неконтролируемое использование СМИ в интересах коммерческих структур серьёзно влияет на нравственность, вкусы и умственные способности населения. Такие явления можно рассматривать как одну из важнейших проблем, с которыми сталкивается общество в наши дни.

Это не первый случай, когда история ставит перед мыслящими учёными сложные задачи, связанные с защитой человечества от различных опасностей. Здесь уместно вспомнить Аурелио Печчеи, выдающегося итальянского ученого и общепризнанного гуманиста, который в 1968 году организовал и возглавил «Римский Клуб» – одно из самых влиятельных демократических движений 20-го века. Эта международная ассоциация учёных поставила своей целью изучение глобальных проблем, которые угрожают существованию и благополучию человечества. Один из первых «Докладов Римского Клуба» рассматривал экологические опасности, связанные с неоправданными расходами естественных ресурсов и загрязнением окружающей среды.

Печчеи пригласил к участию в этих работах выдающихся учёных и общественных деятелей Европы и Америки. Это были высококвалифицированные специалисты, искренне заинтересованные в исследовании рассматриваемых проблем и разработке эффективных средств их решения.

Доклады Римского Клуба привлекли внимание общественности во всех странах Европы и Америки. Однако те, от кого зависела реакция на обоснованные и жизненно важные рекомендации учёных, проигнорировали их предупреждения.

Печчеи и его коллеги пришли к печальным выводам: человеческое общество в его современном состоянии не способно разумно реагировать на тревожные явления, возникающие в окружающей среде и самом обществе. Для адекватного, целесообразного поведения в реальных условиях жизни на Земле жителям планеты чего-то не хватает. Печчеи определяет эту нехватку однозначно – не хватает *человеческих качеств*.

В 1977 году Аурелио Печчеи издает свою знаменитую книгу «Человеческие качества»¹. В этой книге автор анализирует деятельность Римского Клуба и говорит:

Проблемы в итоге сводятся к человеческим качествам и путям их усовершенствования...

До тех пор пока наше так называемое технологическое общество не станет одновременно и человеческим, в нём будет продолжаться триумфальное шествие насилия, и мы, по-прежнему не понимая, откуда оно идёт, будем бороться с его частными проявлениями, так и не затронув его причин...

¹ А. Печчеи. The Human Quality. Pergamon Press, 1977.

И далее:

Самый важный вопрос: как разжечь искру, которая положит начало развитию человеческих качеств...

На наш взгляд, единственное реальное средство, которое могло бы *разжечь искру*, – это *просвещение*.

Что можно сделать для этого сейчас?

К счастью, в истории науки, в том числе в истории Computer Science, встречаются особые, удивительные, харизматические личности, имеющие кроме блестящих качеств разума также и гуманные, человеческие качества души, что так важно для общества и его просвещения. Существует достаточно обоснованное утверждение о том, что в научной среде уровень морали и нравственности значительно выше, чем в большинстве других слоёв общества. Нравственные совершенства пионеров Computer Science, которые в сложных исторических условиях самоотверженно боролись за то, чтобы достижения науки и техники способствовали общественному прогрессу, представляют особую ценность как пример для сегодняшних учащихся и их воспитателей, как средство просвещения.

* * *

Часть материалов этой книги заимствована из других публикаций, с разрешения их авторов и издателей. Я весьма признателен этим коллегам, благодаря которым книга, как я надеюсь, стала более интересной, расширила охват исторических событий, в ней прозвучали разные голоса.

Я. Фет

FOREWORD

This anthology is a collection of articles on the history of Computer Science. It is intended primarily as a teaching tool for students who are preparing to become professionals in the field of contemporary information technologies. It can be recommended likewise as a reading-book for those interested in the history of science and the life of remarkable people.

The study of the history of a particular area of knowledge helps specialists find the proper direction in their professional work. They can learn from the lessons of the past and thus improve their activities.

History can be viewed as a means of understanding people and recognition of how the achievements of theoretical and applied Computer Science influenced modern civilization.

The Computer Science and its history have a valuable educational cultural potential. A special role in dissemination of high moral principles can be played by the familiarity with biographies of prominent scientists and engineers of the past. Usually they combined brilliant creativity with high morality. The lives and the activities of these people can serve as an example for the younger generation.

Academician Aksel Berg, the first chairman of the Scientific Council on "Cybernetics" of the USSR Academy of Sciences said:

Admiration for outstanding people creates a natural desire to follow them...

Aleksander Aleksandrov, the Head of the Leningrad University, wrote:

A primarily place in general education should be held, I think, by the historical education. It must give an account of the development of the peoples, their material and spiritual culture, and the sciences, including vivid descriptions of dramatic events and prominent personalities.

The history is a great drama being created and played by the mankind. It contains thousands of Shakespeare's dramas and Tolstoy's novels. It amazes, inspires and gives us profound precepts...

Our reader tells about the history of cybernetics and computer sciences. This is one of the most dramatic and, at the same time, glorious pages in the history of Russian science.

Our anthology consists of three parts:
Part One: *IN THE WORLD*.
Part Two: *IN RUSSIA*.
Part Three: *IN ACADEMGORODOK*.

* * *

The title and the content of the Third part, apparently requires some explanation.

Academgorodok is a “*Science City*” built in the middle of the 20th century near Novosibirsk in connection with organization of the new Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences.

The initiators of this research center were academicians M.A. Lavrentiev, S.A. Khristianovich, and S.L. Sobolev. They knew very well that the solution of major scientific problems can be achieved at an intersection of various sciences. The Siberian Branch was to be a large-scale comprehensive scientific center unifying a series of institutes operating in all basic fields of modern science.

The decision on the establishment of Siberian Branch has been taken in May of 1957.

The foundation of the town and the building of its first stage (several Institutes, the University, the schools and some residential districts) was realized in the beginning of the 1960s.

Formation and development of Computer Science in our country has been inseparably linked with the Siberian Branch, with its main goals and objectives.

Siberian scientists in the 60s and 70s played the leading part in the development of the most important chapters of Cybernetics (Computer Science), in the promotion of this new science, and the wide use of its achievements.

Here, since 1964, the members of the *Computing Center* of Siberian Branch (renamed later to the *Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics*), systematically carried out important research in Computational Mathematics and Computer Science.

Not surprisingly, it was here where an initiative appeared of study and dissemination of knowledge on the history of science.

Our first monograph “*Essays on the History of Computer Science in Russia*” was prepared and published in 1998. In essence, it was the first serious work on the basic problems of formation and development of domestic Cybernetics and Informatics. The presentation of the book took place in November of 1998 in Moscow, at the State Polytechnic Museum, during the “Wiener Readings” devoted to the 50th anniversary of the pub-

lication of Wiener's "Cybernetics". Here, the leading Russian scientists and their foreign guests shared their memories and experiences at the same Large Auditorium of the Museum where in 1960, during the First Congress of IFAC, Norbert Wiener himself spoke.

The book "Essays on the History of Computer Science in Russia" was favorably received by the readers and experts. Professor S.S. Demidov wrote in the journal "Problems of the History of Science and Technology":

On the one hand, this is a historical work, the first experience of writing the history of domestic research for one of the most important branches of modern knowledge...

On the other hand, it is a human document, filled with the breath of history...

Since then, the work on the study of history of Computer Science in our Institute continued.

The result was the consecutive preparation of a number of books on this subject, which were published in Novosibirsk and in Moscow over the past years.

Special attention is paid in our books to the humanistic problems of scientific research. When evaluating our heroes we pay utmost attention not only to their scientific achievements, but also to their human qualities: their behavior, their actions, their respect to other people and events.

New information technologies have a strong influence on the society. They can bring people prosperity and physical and spiritual well-being. They pave the way to unprecedented opportunities for development of all areas of human activity. Unfortunately, the achievements of information technologies, like some other results of scientific and technical progress, also have their reverse side.

Today these dangerous phenomena have become threatening. The uncontrolled use of the media in the interests of commercial structures leads to the fall of morality, tastes and mental abilities of the population. These phenomena can be seen as one of the important challenges facing the society today.

It is not the first time when history poses to the reasonably minded scientists, certain complicated tasks related to the protection of society against various threats. It is appropriate to recollect in this connection Aurelio Peccei, the recognized scientist and humanist who founded in 1968 the "Club of Rome", one of the most powerful democratic movements of the 20th century. The main objective of the Club was to attract attention of the world community to the global problems threatening the

existence and well-being of the mankind. One of the first so-called “Club of Rome Reports” considered environmental hazards associated with unnecessarily high consumption of natural resources and the pollution of the environment.

Peccei invited a number of prominent scholars and public figures to participate in these studies. They were highly qualified people sincerely interested in developing effective means to address these issues.

The “Club of Rome Reports” attracted widespread public attention in Europe and America. However, those who were in a position to respond to the vital recommendations of scientists ignored their warnings and precautions. Peccei and his colleagues came to a discouraging conclusion: the human society, in its present state, is not able to respond intelligently to the alarming phenomenon occurring in the environment and in society itself.

In 1977, Aurelio Peccei published his famous book “The Human Quality”¹. He wrote:

In the end, the problems comedown to the human qualities and the way of their improvement...

Until our so-called technological society also becomes a human society, violence will continue its triumphant march and we will continue to fight special cases of this general phenomenon without understanding the origins of the violence...

The main problem is – how can we get the spark which will kindle the flame of developing the human qualities...

These conclusions were written by an experienced, wise, and honest man, whose life was dedicated to one purpose: to help people in solving their extremely complex, vital issues. They are also valid with respect to the issues that we are concerned about today. Watching the current negative events, we must unconditionally agree with the conclusions of Aurelio Peccei.

And the only instrument that we can offer in order to *kindle the flame* could be the *enlightenment*.

Fortunately, in the History of Computer Science there are amazing, charismatic personalities having, in addition to their brilliant minds, also deeply human hearts. There is a quite reasonable proposition that the level of morality in scientific community is much higher than in most other sectors of the society. Dissemination of authentic information about our heroes, the pioneers of Computer Science, and instilling of their hu-

¹ A. Peccei. The Human Quality. Pergamon Press, 1977.

man qualities in our contemporaries, seems to be an efficient instrument for enlightenment.

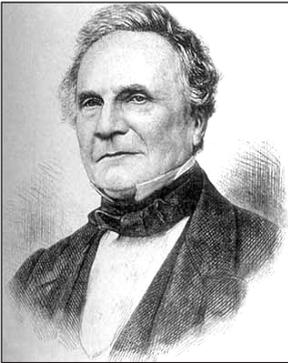
* * *

Some of the materials of this book were taken from other publications, with the permission of their authors and publishers. We are very grateful to these colleagues. We hope that their contribution will expand the coverage of historical events and make the book more interesting.

Ya. Fet

Часть первая
В Мире

ЧАРЛЬЗ БЭББИДЖ И АДА ЛАВЛЕЙС



Чарльз Бэббидж
(1791–1871)

Все изобретатели 17-го и 18-го веков строили машины для выполнения арифметических действий, которые мы сейчас отнесли бы к так называемым *калькуляторам*. Первая попытка создания *универсальной* цифровой вычислительной машины, которая может считаться прототипом современных *компьютеров*, принадлежит англичанину Чарльзу Бэббиджу (1791–1871). Идея построить вычислительную машину для расчёта таблиц возникла у него в 1812 году. С этого момента она не оставляла ученого и была главным предметом его научных изысканий на протяжении более 50 лет. Прибли-

зительно через 10 лет Ч. Бэббидж изготовил действующую модель машины, которая позволяла вычислять с точностью до восьми знаков значения полиномов второй степени, и сообщил об этом членам Астрономического общества. Бэббидж назвал её *Разностной машиной*. Действующая модель этого вычислителя содержала 96 зубчатых колёс. В отличие от счётных машин Б. Паскаля и Г. Лейбница при переходе к расчёту следующего значения функции не требовалось вмешательства человека. Это был шаг вперёд в развитии вычислительной техники, но не он определил значение трудов Ч. Бэббиджа, который по праву считается основоположником принципа программного управления и «запоминаемой программы».

В 1822 году Бэббидж предложил новый проект разностной машины, которая должна была вычислять значения полиномов до седьмой степени с точностью до двадцати значащих цифр и печатать результаты вычислений на бумаге. Работа над созданием этой машины субсидировалась Казначейством, заинтересованным в создании астрономических и морских таблиц. Однако проект не был завершён. Не только из-за отсутствия достаточных средств, но главным образом по той причине, что Бэббиджем овладела новая идея: создать

Аналитическую машину, или, в переводе на современный язык, универсальную вычислительную машину, способную выполнять вычислительные алгоритмы любой сложности. Бэббидж разработал проект такой машины. В соответствии с ним Аналитическая машина должна была состоять из следующих узлов:

- устройства для хранения чисел на регистрах из зубчатых колес (в современной терминологии это *память*);
- устройства, способного выполнять арифметические действия над числами (которое Бэббидж назвал «Мельницей»), т. е. *арифметического устройства*;
- устройства, управляющего последовательностью действий машины, в нашей терминологии *устройства управления*;
- устройства для ввода исходных данных и печати результатов, иначе *устройства ввода-вывода*.

Последовательность операций и последовательность передач чисел из памяти в «Мельницу» и обратно, т. е. программа должна была специальным образом задаваться с помощью перфорированных карт Жаккара, которые ещё в конце 18-го века использовались для управления ткацкими станками. На этих картах предполагалось пробивать исходные данные. Карты программы могли двигаться вперёд и назад в зависимости от знака результата на арифметическом устройстве, и тем самым открывалась возможность менять программу по результатам вычислений. Этот принцип изменения программы вычислений в зависимости от результатов – гениальное открытие, принадлежащее Бэббиджу, является главным свойством, отличающим универсальные вычислительные машины от иных вычислительных устройств. Именно это открывает возможность использовать вычислительные машины как инструмент аналитических исследований. Бэббидж не только высказал этот принцип, но и понял важнейшее его значение.

Бэббидж предполагал, что запоминающее устройство должно содержать около тысячи 50-разрядных чисел, чтобы иметь достаточный запас точности и ёмкости. Скорость выполнения операции сложения в Аналитической машине, по расчётам изобретателя, должна была составлять около одной секунды, умножения и деления – около одной минуты.

В середине 19-го века, при уровне техники того времени, грандиозный замысел создания Аналитической машины трудно было бы реализовать, однако эта работа была доведена Бэббиджем до инженерного проекта.

Для того чтобы описывать сложные логические связи между узлами и механическими элементами Аналитической машины, Бэббидж придумал некоторую знаковую систему, некоторый *язык*, кото-

рый позволял компактно записывать эти взаимосвязи. Необходимость разработки такого аппарата диктовалась существом дела: немислимо было пытаться по чертежам проверять логику работы такой сложной установки. Бэббидж широко пользовался этой мнемоникой, правда, она была жёстко связана с такими понятиями, как «храповик», «зубчатая рейка» и т. д.



Августа Ада Лавлейс
(1815–1852)

Чтобы заставить аналитическую машину выполнять нужные вычисления, необходимо было составить для неё *программу* – последовательность команд для арифметического устройства, команд, управляющих пересылками информации между «Мельницей» и запоминающими регистрами, и команд, управляющих движением перфокарт в зависимости от полученного знака результата (в нашей терминологии команд условного перехода). Случилось так, что эту работу блестяще выполнила, заинтересовавшись проектом Бэббиджа, молодая женщина, обладавшая удивительными математическими способностями и большим кругозором. Это была графиня Ада Августа Лавлейс, дочь поэта Джорджа Гордона Байрона. Леди Лавлейс исследовала возможности использования Аналитической машины для выполнения сложных вычислений. Она разработала и проанализировала первые в истории программы, доказав тем самым универсальные возможности вычислительной машины. В наше время эту замечательную женщину называют первым в мире программистом. В честь Ады Лавлейс был назван язык программирования АДА.

В 1973 году советские программисты провели отладку на машине БЭСМ-6 программы для вычисления чисел Бернулли, составленной леди Лавлейс в 1843 году. Была обнаружена всего одна ошибка. Обычный уровень ошибок при написании программ такой сложности более высок!

Идеи Бэббиджа намного опередили своё время. В течение почти 80 лет после опубликования работ, касающихся его Аналитической машины, поднятый им вопрос об автоматизации вычислительных процессов почти не сдвинулся с места. Интерес к этим работам возобновился только во второй половине 30-х годов прошлого века. Это было связано, с одной стороны, с важными научными и технологическими достижениями, а с другой – с необходимостью решать всё более сложные научно-технические и оборонные задачи.

Существует богатая литература, посвящённая Чарльзу Бэббиджу и графине Лавлейс. Жизненный путь и научная деятельность Бэббиджа изучены и описаны самым подробным образом. Достаточно сказать, что в 1989 году были изданы (под редакцией Мартина Кэмпбелл-Келли) «Труды Чарльза Бэббиджа» в 11 томах: *Cambell-Kelly, Martin (Ed.) "The Works of Charles Babbage" (New York: New York University Press, 1989)*.

Тем не менее мы считаем уместным рассказать здесь кратко об одном из изданий трудов Бэббиджа, которое, по-видимому, мало известно читателям, и об *Институте*, который подготовил это издание. Речь идёт об *Институте Чарльза Бэббиджа* по истории обработки информации и о книге «Вычислительные машины Бэббиджа»

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Основные сведения об Институте Чарльза Бэббиджа

Институт Чарльза Бэббиджа, чья работа посвящена истории обработки информации, был основан в конце 1977 года с целью изучения технических и социально-экономических аспектов развития информатики. В настоящее время Институт играет роль архива всевозможной документации, связанной с историей информатики, клирингхауза (депозитарного центра) материалов, имеющих отношение к историческим событиям и выдающимся личностям, и базы для развития научных исследований и публикаций в области информатики на основе исторических материалов. В 1980 году Институт переехал в свою постоянную резиденцию при Университете штата Миннесота.

Charles Babbage Institute
University of Minnesota
Minneapolis, MN 55455
cbi@umn.edu

Руководство

Thomas J. Misa, PhD, Director
Jeffrey R. Yost, PhD, Associate Director
R. Arvid Nelsen, MLIS, CBI Archivist
Katie Charlet, MA, Administrator
James W. Cortada, PhD, Senior Research Fellow
Christophe Lecuyer, PhD, Senior Research Fellow
Arthur L. Norberg, Ph.D., Past Director

Цели и задачи

Научные сотрудники СВИ разрабатывают исследовательские проекты по истории информационных технологий и участвуют в оригинальных работах, которые распространяются затем путём научных публикаций, докладов на конференциях, а также демонстрацией на веб-сайте СВИ.

Сотрудники архивов СВИ собирают и сохраняют оригиналы, первоисточники и копии материалов, связанных с историей информационных технологий.

Архивные коллекции содержат корпоративные материалы, рукописи, документы профессиональных ассоциаций, материалы устных интервью, периодические издания, учебники, описания технических изделий и соответствующую техническую литературу, справочные материалы, фотографии, фильмы и видеоматериалы.

История и организация СВИ

- 1978 – Эрвин и Адель Томаши основали Международное общество Чарльза Бэббиджа (*International Charles Babbage Society*) в Пало Альто, Калифорния.
- 1979 – Американская федерация обществ по обработке информации (*American Federation of Information Processing Societies, AFIPS*) становится главным спонсором Общества Чарльза Бэббиджа, переименованного в *Институт Чарльза Бэббиджа (СВИ)*. Многочисленные компании, работающие в области информационных технологий, и отдельные спонсоры оказывают поддержку новому *Институту*.
- 1980 – Университет штата Миннесота предлагает официальную поддержку Общества и размещение его в Университете. Создаётся новая структура для управления СВИ.
- 1989 – Университет штата Миннесота принимает на себя всю ответственность за СВИ. *Институт Чарльза Бэббиджа* становится специальным научно-исследовательским подразделением Университета.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Вычислительные машины Бэббиджа

Сборник статей, изданный Генри Превостом Бэббиджем
с новой вводной статьёй Аллана Г. Бромли

Издательство Томашей
Лос-Анджелес/Сан-Франциско
Оригинальное издание 1889 года
Spon & Co., London

Эта книга представляет собой Том II из серии репринтов, которая издаётся редакционной коллегией *Института Чарльза Бэббиджа*.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Серия репринтов по истории Computer Science (Вводная статья к Тому II)

Этот том представляет собой один из репринтов серии, которая издаётся редакционной коллегией *Института Чарльза Бэббиджа*.

Главная цель рассматриваемой серии репринтов состоит в том, чтобы сделать более доступными основные материалы по истории Computer Science. До сих пор недоступность многих важных работ препятствовала проведению серьёзных исследований. В настоящей серии публикуются классические учебники, а также труды конференций и доклады, которые оказались важными ступенями исторического развития нашей тематики.

Включаются также вновь публикуемые статьи, в которых обсуждаются проблемы, не имеющие пока законченных результатов. При этом если исходная версия (или качество её печати) представляются неудовлетворительными, для отдельных работ может быть выполнена новая редакция. Работы на других языках переводятся на английский. Большинство томов снабжается авторитетными вводными статьями, которые облегчают современному читателю понимание исторических текстов.

Выбирая работы для репринтинга, редакционная коллегия стремилась собрать сбалансированную коллекцию работ, которая отражала бы все этапы и события истории Computer Science. Таким образом, эти репринты составят серьёзную базу для изучения Computer Science и будут иметь важное значение как для профессиональных

историков, так и для всех специалистов по информатике, которые интересуются происхождением своей профессии.

Ещё один пример такого исторического репринта –
пионерская работа

Maurice V. Wilks, David J. Wheeler, and Stanly Gill. The Preparation of
Programs for an Electronic Digital Computer.

Издательство Томашей
Лос-Анджелес/Сан-Франциско
Оригинальное издание 1951 года
Cambridge, Mass.: Addison-Wesley Press
(М. Уилкс, Д. Уиллер, С. Гилл

Составление программ для электронных счётных машин.
М.: Изд-во иностранной литературы, 1953).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Институт Чарльза Бэббиджа периодически издает Бюллетень, который освещает основные события в области истории информационных технологий. Мы приводим здесь краткое описание одного из выпусков этого Бюллетеня.

Институт Чарльза Бэббиджа
Центр по истории информационных технологий

БЮЛЛЕТЕНЬ*
Volume 35 No. 2
Осень 2013

Содержание выпуска:
Колонка директора
Digital State публикует
Дж. Р. Йост «Компьютер». 3-е изд.
Новости из архивов
Европейские компьютерные сети *Устные истории*

* Бюллетень *Института Чарльза Бэббиджа* – периодическое издание *Института Чарльза Бэббиджа*.

Издаётся сообществом информационных технологий под эгидой Университета Миннесоты. Бюллетень публикует сообщения о деятельности *Института* и других событиях в области информационных технологий.

Кристоф Лекуер – старший научный сотрудник СВИ
Новая выставка по истории вычислительных наук
Энтони Ганди Размышления о стипендиях Адели и Эрвина То-
машей
SHOT 2013
Недавние публикации
Актуальные фотографии

Колонка директора

С каждым годом материалы по истории Computer Sciences расширяются, становятся более разнообразными и интересными. И СВИ продолжает играть центральную роль в этой области и в её постоянно растущей важности.

Наша основная задача состоит в том, чтобы «построить инфраструктуру» истории Computer Science с богатыми архивными коллекциями, уникальными устными историями, самыми злободневными исследованиями и публикациями и неограниченной творческой активностью.

Серьёзные успехи достигнуты в области публикаций СВИ для ряда наших проектов. В этом году под руководством заместителя директора СВИ Джеффри Йоста было издано пересмотренное содержание важнейшего тома *Компьютер: история информационной машины*, а я опубликовал монографию *Цифровой штат: история компьютерной промышленности в Миннесоте*. Обе эти книги рассматриваются в данном выпуске Бюллетеня. Кроме того, мы подготовили подробное сообщение о проекте *NSF Fast Lane*, которое будет в ближайшее время опубликовано.

Успешно продолжается разработка нашего проекта по истории компьютерной безопасности, поддержанного NSF (National Science Foundation – Национальный научный фонд США). В этом проекте планируется провести около 30 устных интервью. В этом году мы провели 20 интервью. Результаты этих интервью уже опубликованы в *Базе данных устных интервью* СВИ, а остальные скоро появятся. Мы переводим более 600 устных интервью, для которых имеем согласие участников, в режим свободного доступа.

Сообщения о наших достижениях в области истории компьютеринга мы публикуем также на ежегодной конференции Общества по истории техники (*Society for the History of Technology, SHOT*). Очередная конференция этого Общества проходила недавно в Портленде, Мейн.

Томас Дж. Майза

В Приложении 5 мы публикуем некоторые важные материалы из Бюллетеня СВІ Том 35 № 1 (весна 2013)

Институт Чарльза Бэббиджа

Центр по истории информационных технологий

Колонка директора

10 декабря 2012 года скончался Эрвин Томаш.

С его уходом история компьютеров потеряла одного из старейших и наиболее дальновидных сторонников.

В своей биографической статье Джеффри Йост рассказывает о необычайно длительном и глубоком влиянии, которое имел Эрвин на нашу область знаний. «Это поразительно, – говорит Джеффри, – но, если я не ошибаюсь, Эрвин так или иначе занимался компьютерингом более 70 лет». Начиная с 1943 года, когда он окончил электротехнический факультет Университета Миннесоты и занимался (ещё во время войны) радиолокацией. А затем он продолжал работать в области компьютеринга, занимая различные ведущие позиции в пионерской *Engineering Research Associates* в Сент-Поле, в *Dataproducts* и других компаниях.

Эрвин Томаш – основатель *Института Чарльза Бэббиджа*. Думаю, здесь стоит остановиться на минуту и рассказать о том, что предпринял Эрвин в 70-е годы, чтобы создать серьёзные и длительные условия для культивирования истории компьютеров. *Apple Computer* ещё только готовили свой гараж, а *Персональный Компьютер ИВМ* был лишь смутной мечтой. *Кремниевой Долине*, получившей своё имя в 1971 году, исполнилось всего несколько лет. Будущий пионер Сети Марк Андрессен, основатель *Google* Сергей Брин, а также Марисса Майер, недавно занявшая в *Yahoo* пост CEO, – все они едва вышли из пелёнок.

Меня часто спрашивают, могли ли Эрвин и его коллеги, основатели СВІ, предвидеть тогда размах и значение компьютерной революции. Вряд ли кто-нибудь мог предвидеть будущее в 70-е годы. Однако уже тогда Эрвин и другие понимали, что компьютеринг преобразует бизнес, управление и общество в целом. И было необходимо почувствовать эту могучую силу.

Через три года после того, как Билл Гейтс и Пол Аллен основали в 1975 году *Microsoft*, Эрвин создал Международное общество Чарльза Бэббиджа, которое вскоре было преобразовано в Институт Чарль-

за Бэббиджа. Пожалуй, в 70-е годы возник только один аналогичный пророческий проект. Это было дальновидное (почти за 40 лет) предсказание Боба Бемера о так называемой проблеме Y2K.

Компьютерный музей Гордона Белла в Бостоне был открыт в 80-е годы, а затем полностью реорганизован и перенесён в Маунтин-Вью, Калифорния (современный Музей истории компьютеров, *Computer History Museum*).

Однажды Эрвин сказал мне, что организация СВИ была для него «экспериментом». Если это верно, то его эксперимент был проведён весьма успешно. <...>

Оглядываясь на более чем тридцатилетний период деятельности СВИ, мы видим замечательные достижения. Благодаря серьёзной финансовой поддержке наших спонсоров мы успешно создаём базу, которая обеспечивает выполнение ряда внешних проектов. В последнее время мы получали гранты *National Science Foundation*, *Association for Computing Machinery* и другие. В СВИ сейчас хранится самая большая в мире коллекция общедоступных архивных материалов по всем аспектам компьютерной истории. Мы имеем также непревзойдённую коллекцию устных интервью, охватывающих всю тематику вычислительных наук. Сейчас в этой коллекции свыше 700 исторических интервью, и она продолжает расти.

Мы активно публиковали научную литературу. На сегодняшний день сотрудники СВИ издали 19 книг и значительное число статей. Заместитель директора СВИ Джеффри Йост в течение двух периодов возглавлял (в качестве главного редактора) ведущий научный журнал в нашей области знаний *IEEE Annals of the History of Computing*.

Действительно, мы неплохо поработали в течение тридцати с лишним лет. Наш Институт, так же как и вся область истории компьютеров, растёт, расширяется и изменяется. Каждый, кто участвует в этом замечательном процессе, может гордиться успехами Института Чарльза Бэббиджа.

Томас Дж. Майза

Стипендия Адели и Эрвина Томашей в области истории Computer Science

Институт Чарльза Бэббиджа принимает заявления соискателей стипендий Адели и Эрвина Томашей на 2014–2015 гг. Стипендия будет присуждаться аспиранту, который готовит докторскую диссертацию по истории Computer Science. Стипендия может быть установлена в любом научном учреждении, где работает аспирант, в СВИ, а

также в любом учреждении, имеющем необходимые для таких работ условия.

Стипендия составляет 14 000 дол. Она присуждается аспирантам, которые выполнили все требования, необходимые для присуждения стипендии, за исключением подготовки и защиты диссертации. Предпочтение будет оказано заявителю, который обоснует необходимость использования материалов СВІ, планирует работать в СВІ территориально и сможет сделать для сотрудников СВІ краткую презентацию об исследованиях, которые он/она планирует предпринять в СВІ.

Стипендиаты Томашей в течение всего срока стипендии должны оставаться хорошо успевающими аспирантами. В то же время нет никаких ограничений в смысле получения других стипендий и наград наряду со стипендией Томашей.

ДЖОН АТАНАСОВ

В истории науки и техники вопрос о том, *кто был первым*, играет важную роль. Найти на него ответ часто бывает нелегко. Историографы изучают документы, свидетельства современников, другие источники. С течением времени ответ уточняется и может даже измениться.

В некоторых случаях первый получает славу и богатство, в других – его имя забывают, а сам он умирает в нищете.

Сейчас нас интересует конкретный вопрос: кто первым разработал и построил *электронную цифровую вычислительную машину*? И мы знаем точный ответ – *Джон Атанасов*.



*Джон Атанасов
(1903–1995)*

Краткая биография

Джон Винсент Атанасов родился 4 октября 1903 года в г. Гамильтон (штат Нью-Йорк). В 1925 году он окончил университет в г. Гейнсвилл (штат Флорида), где получил степень бакалавра в области электротехники. С 1926 по 1929 год он преподавал математику и физику в Государственном колледже г. Эймс (штат Айова). Здесь он защитил степень магистра по математике. В 1930 году Атанасов получил в университете г. Мэдисон (штат Висконсин) степень PhD по теоретической физике, после чего вернулся в Эймс и продолжил преподавательскую и исследовательскую работу в Колледже штата Айова.

При исследовании ряда сложных задач математической физики Атанасову и его аспирантам нужно было решать сложные системы линейных алгебраических уравнений, а следовательно, выполнять вычисления весьма большого объёма. Уже в 1933 году Атанасов задумался над тем, как можно ускорить вычисления. Он пытался построить аналоговый вычислитель на основе калькулятора фирмы ИВМ, но вскоре понял, что эта машина, так же как и другие аналого-

вые устройства, имеет недостаточную точность. В конце 30-х годов он пробовал использовать для этих вычислений дифференциальный анализатор Буша, но его скорость оказалась недостаточной.

В 1937 году Атанасов уже не сомневался, что для получения высокой точности и достаточного быстродействия необходимо использовать электронную цифровую обработку.

Приближался новый, *электронный* период исторического развития цифровых вычислительных машин. Первой такой машиной в истории стала машина, которую разработали и построили Джон Винсент Атанасов и его аспирант Клиффорд Эдвард Берри в США. Они назвали её ABC (Atanasoff – Berry – Computer). Реализация этого проекта (от замысла до металла) заняла пять лет (1937–1941).

15 января 1941 года в газете «Des Moines Tribune»¹ появилась фотография Клиффорда Берри, который держит в руках одно из устройств машины ABC. В сопроводительном тексте сообщалось:

Д-р Джон Атанасов, профессор физики из Колледжа штата Айова, строит электрическую вычислительную машину, которая по принципу своей работы ближе человеческому мозгу, чем любая другая. По словам д-ра Атанасова, машина будет содержать более 300 вакуумных ламп и будет использована для решения сложных алгебраических уравнений. <...> Д-р Атанасов работает над машиной уже несколько лет. Разработка будет закончена примерно через год.

Вероятно, из этой заметки Джон Мочли, который в это время работал в Колледже Урсинус², узнал о машине ABC и проявил к ней большой интерес.

Атанасов и Мочли познакомились в декабре 1940 года в Филадельфии, на конференции Американской ассоциации содействия научному прогрессу. Во время этой встречи Атанасов пригласил Мочли посетить Эймс и познакомиться с прототипом ABC. Мочли принял это приглашение и в июне 1941 года провёл пять дней в Колледже Айовы. Впоследствии в решении миннеаполисского суда об этой встрече говорилось:

Беседы Мочли с Атанасовым и Берри были свободными и открытыми, и никакая важная информация, касающаяся теории машины, её проекта, конструкции, применения и работы, не была утаена.

¹ Des Moines (Де-Мойн) – столица штата Айова.

² Колледж Урсинус – небольшое учебное заведение в окрестностях Филадельфии.

Герман Голдстайн пишет:

Несомненно, прототип машины Атанасова–Берри работал уже в начале 40-х. Необходимо подчеркнуть, что эта машина, вероятно, представляла собой первый случай применения вакуумных ламп для выполнения цифровых вычислений.

Это была специализированная машина, разработанная для решения специальных задач. Тем не менее её следует рассматривать как большое пионерское достижение. Пожалуй, наиболее важно, что она повлияла на работы другого физика, очень заинтересованного в развитии вычислительных процессов, – Джона Уильяма Мочли.

Во время этой встречи они подробно обсудили архитектуру ABC. Необходимо отметить, что Атанасов имел также свои идеи создания более универсальной ЭВМ и обсуждал эти первоначальные замыслы с Мочли. Эта встреча и дискуссия серьёзно повлияли на Мочли и далее через него – на всю историю электронных цифровых машин [1, с. 125].

В письме от 28 июня 1941 года Мочли рассказал о встрече с Атанасовым одному из своих коллег:

Сразу же после церемонии³ я направился в Университет штата Айова, чтобы познакомиться с вычислительным устройством, которое мой друг разрабатывает там. Его машина, работа над которой сейчас почти завершена, построена на электронном принципе и сможет решать системы линейных уравнений тридцатого порядка всего за несколько минут... Мои собственные вычислительные устройства используют другой принцип, и они подходят только для небольших вычислительных работ.

В письме от 30 сентября 1941 года Мочли спрашивал Атанасова:

Не будете ли Вы возражать, если я займусь разработкой вычислительного устройства, содержащего некоторые особенности Вашей машины? Конечно, возможна и другая постановка вопроса: если Ваш проект нацелен на получение прав на некоторый круг изобретений, то я бы убедил Муровскую школу поддержать Вас, и мне был бы, таким образом, открыт путь для постройки «вычислителя Атанасова».

³ В оригинале “*after commencement*”, т. е. после церемонии, во время которой выпускникам университета торжественно присваиваются учёные степени.

На это предложение Атанасов ответил отказом: он хотел сначала запатентовать свою машину.

Окончанию строительства машины Атанасова помешало начало войны. Недостаточно эффективная работа юристов и патентоведов Айовы привела к тому, что его машина в то время так и не была запатентована. Однако в августе 1940 года, в связи с необходимостью дополнительного финансирования, Атанасов подготовил подробный отчёт [2].

Этот документ полностью соответствовал требованиям, предъявляемым к заявкам на патент, а также подробно описывал особенности проектирования машины. Атанасов тогда же (в 1940 году) отправил несколько копий отчёта по необходимым адресам.

21 ноября 1940 года директор Сельскохозяйственной экспериментальной станции Колледжа Айовы направил в Патентный комитет колледжа письмо, в котором сообщалось о «патентоспособной разработке новой вычислительной машины для решения систем линейных алгебраических уравнений».

Все эти документы сохранились, и через 30 лет(!) сыграли важную роль в ходе судебного процесса, который доказал приоритет Атанасова.

ENIAC

Сразу же после того, как Атанасов доверил Мочли свои идеи, Мочли оставил Колледж Урсинус и обосновался в Пенсильвании, в Муровской электротехнической школе (Moore School of Electrical Engineering at the University of Pennsylvania), где в это время выполнялся ряд военных проектов для Лаборатории баллистических исследований Артиллерийского управления Министерства обороны США (Абердинский полигон).

В августе 1942 года Мочли направил Джону Брейнерду, руководителю военных работ Пенсильванского университета, докладную записку «Об использовании быстродействующих ламповых устройств для вычислений»⁴. Сначала эта записка, которая, несомненно, представляла большой интерес для Министерства обороны, где-то затерялась и осталась без ответа. Но через некоторое время о ней узнал лейтенант Герман Голдстейн, осуществлявший связь между армией и университетом. Докладная записка была восстановлена и

⁴ Б.А. Гладких в своей книге «Информатика от абака до Интернета» сообщает об этой записке: «...Уже в августе 1942 года (скорее всего, под впечатлением от «калькулятора Атанасова») Мочли предложил создать для этого быстродействующую электронную машину» [3, с. 68].

9 апреля 1943 года представлена армейскому руководству. Записка Мочли была одобрена, и 5 июня 1943 года Министерство обороны заключило с Муровской школой контракт, согласно которому в течение шести месяцев должна быть выполнена разработка *электронного цифрового интегратора и вычислителя* (**E**lectronic **N**umerical **I**ntegrator and **C**omputer). Отсюда название будущей машины – ENIAC.

Здесь стоит обратить внимание на масштабы и стоимость этой работы, характерные для американского оборонного ведомства. В книге Юрия Полунова «От абака до компьютера: судьбы людей и машин» сообщается, что первоначальная сумма контракта составила 61,7 тыс. дол. В процессе выполнения было внесено несколько дополнений, которые продлили его действие до 1946 года и увеличили стоимость работ до 486,8 тыс. дол. [4, с. 268].

От 30 до 50 инженеров и техников и большое число рабочих в течение трёх с половиной лет ежедневно трудились над созданием машины, которая была готова к концу 1945 года. ENIAC представлял собой огромное сооружение, имел около 3 м в высоту, 25 м в длину, весил около 30 т и потреблял 160 кВт электроэнергии. В нём использовалось более 100 тыс. электронных компонентов, в том числе 17,5 тыс. вакуумных ламп, 1,5 тыс. реле, 70 тыс. резисторов и 10 тыс. конденсаторов.

Решающую роль в создании этого уникального сооружения сыграл ближайший помощник Мочли, Джон Пресперт Эккерт, молодой талантливый выпускник Электротехнической школы Мура.

Герман Голдстайн пишет:

На первых этапах проекта ключевая роль принадлежала Мочли... Его быстрый и неутомимый ум наилучшим образом решал возникающие в то время проблемы.

Человеком, внесшим наибольший вклад в получение почти неправдоподобной надёжности, был Эккерт... Его уровень был высочайшим, энергия – беспредельной, изобретательность – замечательной, интеллект – экстраординарным. Он обеспечивал целостность проекта с начала до его окончания и был гарантом его успеха... [4, с. 269].

Мы согласны с высокой оценкой деятельности Мочли и Эккерта, данной Голдстайном. Действительно, они смогли построить и ввести в эксплуатацию машину ENIAC. Благодаря использованию электронных ламп вместо механических и электромеханических элементов её скорость выполнения арифметических операций была в тысячи раз выше, чем у самых совершенных релейных машин. Для истории компьютеров это – серьёзное техническое достижение.

15 февраля 1946 года машина ENIAC была официально представлена публике, собравшейся в Пенсильванском университете. Мочли и Эккерт праздновали победу. В течение многих лет после этого их называли первооткрывателями эпохи электронных вычислительных машин. Во всех учебниках, в печати, в публичных выступлениях.

Имя Джона Атанасова и его машина ABC были преданы забвению.

На наш взгляд, в истории науки и техники кроме технических достижений совершенно необходимо рассматривать также человеческий фактор, моральные обстоятельства, сопутствующие событиям. В истории изобретения электронного компьютера, о которой мы рассказываем, человеческий фактор сыграл выдающуюся, поистине историческую роль.

Суд

В 1947 году Мочли и Эккерт подали заявку на патент, который был основан на их работах с машиной ENIAC и перекрывал все основные аспекты электронных вычислений. Такой патент (патент США № 3.120.606) был выдан им в 1964 году, и компания «Sperry Rand», которая к тому времени приобрела его, начала получать соответствующие доходы. Компания «Honeywell» отказалась платить, и «Sperry Rand» подала в суд. Юристы фирмы «Honeywell» узнали о довоенных работах Атанасова и в 1967 году обратились к нему за консультациями.

Дело ENIAC'a разрослось до гигантских масштабов. С 26 мая 1967 года и до начала суда (1 июня 1971 года) состоялись заседания судей и адвокатов, рассматривавших свидетельские показания. Собственно судебный процесс продолжался с 1 июня 1971 года по 13 марта 1972 года (135 дней). В нём принимали участие 77 свидетелей, было зафиксировано 20 тыс. страниц свидетельских показаний и других документов.

Рассмотренные показания и документы совершенно ясно доказали, что Атанасов получил важные результаты в своей пионерской работе. Атанасов сообщил, что некоторые пункты патента на машину ENIAC были заимствованы из его собственных работ по машине ABC.

Он изобрёл новый тип последовательного запоминающего устройства для электронных вычислений. Он также предложил, разработал и обосновал принципы электронной коммутации и синхронизации для цифровых вычислений, использование двоичной системы счисления, принципы выполнения арифметических операций и опе-

раций управления, ёмкостное запоминающее устройство с регенерацией данных.

Он спроектировал хорошо сбалансированную электронную вычислительную машину, использующую эти принципы, имеющую централизованную архитектуру, арифметическое устройство, устройство управления и устройство ввода-вывода.

Это была первая в истории специализированная электронная вычислительная машина.

Принципы электронных вычислений, заложенные Атанасовым, сыграли решающую роль для схем ENIAC'a и всех позднейших электронных вычислительных машин.

Война внезапно прервала усилия Атанасова в области создания вычислительных машин и в то же время обеспечила Мочли и Эккерту благоприятные условия, чем они не замедлили воспользоваться. Однако основные идеи электронных вычислений они позаимствовали у Атанасова.

В ходе судебного процесса Джон Мочли подтвердил следующие факты:

1. С 13 по 18 июня 1941 г. Мочли находился в качестве гостя в доме Атанасова в Эймсе.

2. В течение этого периода Мочли, как гость Атанасова, провёл много часов, обсуждая с Атанасовым и Берри вопросы, связанные с теорией вычислений и машиной ABC.

3. В течение трёх или четырёх дней он в сопровождении Атанасова и Берри посещал кабинет Атанасова в Физическом корпусе Колледжа и знакомился там с машиной ABC.

4. Он наблюдал демонстрацию работы (или некоторых этапов работы) машины ABC и имел возможность вместе с Клиффордом Берри управлять некоторыми этапами работы этой машины.

5. Ему была предоставлена возможность читать (от начала до конца) рукопись Атанасова (35 с.), посвящённую описанию конструкции и действия машины ABC, и он, по всей вероятности, читал её.

6. Сразу же после своего визита в Айову Мочли прислал Атанасову несколько писем, выражающих его восторженное отношение к машине ABC. В то же время он прослушал ускоренный курс электроники в Университете Пенсильвании.

7. 15 августа 1941 г. он составил подробный меморандум о различиях между аналоговыми и импульсными вычислительными устройствами. В этот меморандум были включены некоторые

идеи, совпадающие с идеями Атанасова в его 35-страничной рукописи о машине ABC.

10 декабря 1973 года федеральный судья Эрл Ричард Ларсен объявил патент на ENIAC недействительным, поскольку его суть была позаимствована из работ Атанасова. Ларсен следующим образом сформулировал достижения Атанасова:

В декабре 1939 г. Атанасов завершил и довёл до практического использования свои основные идеи в виде экспериментальной модели вычислительной машины. Эта модель, построенная Атанасовым с помощью студента-выпускника Клиффорда Берри, позволила испытывать различные устройства машины в реальных условиях эксплуатации. Модель позволила подтвердить основные принципы проекта, после чего Атанасов и Берри приступили к изготовлению прототипа.

К августу 1940 г., когда Атанасов представил свой отчёт [2], изготовление машины ABC было уже в значительной степени продвинуто. Описание, которое содержалось в отчёте Атанасова, было достаточным, чтобы позволить человеку, имеющему общие сведения об электронике, изготовить и использовать компьютер ABC.

Эккерт и Мочли не сами изобрели автоматический электронный цифровой компьютер, а позаимствовали эту идею у доктора Джона В. Атанасова. Поэтому патент на ENIAC является недействительным.

Эпилог

Заканчивая рассказ об этом уникальном судебном процессе, Юрий Полунов в своей замечательной книге «От абака до компьютера...» говорит:

Признаюсь, решение судьи Ларсена вызывает у меня недоумение... [4, с. 274].

Однако, как это часто бывает в жизни, существуют различные мнения.

У нас решение судьи Ларсена не вызывает никаких сомнений.

Это решение основано на результатах весьма серьёзного и тщательного судебного процесса, материалы которого давно опубликованы и изучены. Суд установил и официально подтвердил первенство Джона Атанасова в изобретении электронной вычислительной машины. Это справедливое решение суда мы с удовлетворением при-

ветствуем. Однако в исторической перспективе нельзя не отметить некоторые особенности.

1. Побудительной причиной судебного процесса были финансовые разногласия между компаниями – владельцами соответствующих патентов, а вовсе не установление подлинного приоритета изобретателя.

2. Приоритет Атанасова относится, как мы знаем, к 1940 году (Меморандум «Computing Machine for the Solution of Large Systems of Linear Algebraic Equations»). Решение Федерального суда США, подтверждающее этот приоритет, опубликовано 10 декабря 1973 года.

Через тридцать три года...

3. Мочли и Эккерт игнорировали решение федерального суда и продолжали публиковать информацию о своём приоритете на изобретение электронной ЦВМ.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Слава Атанасова. Атанасов в Болгарии

До 1970 года имя Джона Атанасова и его работы не были известны в Болгарии.

Осенью 1970 года болгарские специалисты (в частности, Кирил Боянов⁵) обратили внимание на замечание Р. Ричардса в предисловии к его книге «Электронные вычислительные системы»:

По-видимому, в самом начале электронных цифровых систем был компьютер Атанасова и Берри.

Боянов рассказал об этом Благовесту Сендову⁶, и Сендов отправил Атанасову письмо в Айову.

Атанасов писал:

В начале осени 1970 г. я получил письмо от Благовеста Сендова (в то время декана математического факультета университета Софии).

⁵ Кирил Боянов – профессор, академик Болгарской академии наук, директор Института параллельных вычислений Болгарской АН.

⁶ Благовест Сендов – математик, автор более 200 научных работ, в том числе 7 монографий и 30 учебников. Академик Болгарской академии наук, президент Болгарской АН (1988–1991), ректор Софийского университета (1973–1979).

Это стало началом переписки, в результате которой состоялся первый визит Атанасова в Болгарию.

* * *

В ноябре 1970 года Джон Атанасов вместе с женой Алисой впервые приехал в Болгарию в качестве гостя Болгарской академии наук. Вспоминает Атанасов:

Мы провели в Софии неделю, в течение которой я сделал доклад о компьютерах в переполненном зале. (Остальные слушали трансляцию этого доклада снаружи.)

Следующая неделя была посвящена поездкам по Болгарии и визиту в Бояджик⁷, на родину моего отца. Меня здесь встречали как родного сотни (!) жителей Бояджика. Среди них было действительно немало родственников. Здесь я встретился даже с родной сестрой моего отца, которая родилась после его отъезда в США!

Ещё одну неделю мы провели снова в Софии, где было много празднований в честь автора электронного компьютера. В конце этой недели мне торжественно вручили орден Святых Кирилла и Мефодия I степени «за большие достижения и научный вклад». В Болгарии это самая почётная награда, которую может получить учёный.

Вручал Атанасову этот орден академик Ангел Балевски (в то время президент Болгарской академии наук). Во время церемонии присутствовал также посол США в Болгарии со своими советниками.

В 1983 году Благовест Сендов приезжал в Айову, где вручил Джону Атанасову почётную медаль «За достижения в области науки».

* * *

Второй визит Атанасова в Болгарию состоялся в мае 1985 года. Он присутствовал в качестве почётного гостя на международной конференции «Дети в информационную эпоху: проблемы будущего – сегодня» в г. Варне.

Во время этого визита, 17 мая 1985 года, председатель Комитета по делам культуры Совета министров Болгарии Георгий Йорда-

⁷ Корни семьи Атанасовых уходят в с. Бояджик Ямбольского района (на юго-востоке Болгарии). Дед Джона участвовал в восстании 1876 года против турецкой оккупации и был убит турками. Будущий отец Джона, осиротевший Иван Атанасов, был тогда ребенком. Когда Ивану исполнилось 13 лет, его дядя бежал в США и взял мальчика с собой.

нов вручил Атанасову медаль «Народная Республика Болгария» I класса.

Куда бы ни приезжал Атанасов в Болгарии, везде его встречали с энтузиазмом, как истинного национального героя. Эти эмоции можно сравнить с восторгом, который сопровождал Юрия Гагарина во время его поездок по Советскому Союзу после первого полёта в космос.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Слава Атанасова. Почётные награды в США

В 1984 году IEEE Computer Society наградила Джона Атанасова званием Computer Pioneer, которое в области информационных наук приравнивается к Нобелевской премии. Необходимо отметить, что эта награда учреждена в 1981 году, и Атанасов был в самом начале списка награждённых – четвёртым.

В 1985 году Джордж Буш-старший (в то время вице-президент США) наградила Атанасова Почётной медалью – высшей наградой Американского общества инженеров.

В 1988 году имя «Атанасов» присвоено астероиду (одной из малых планет вблизи Марса), открытому болгарскими астрономами Национальной обсерватории в Рожене. Имя «Атанасов» зарегистрировано Специальной комиссией по наименованию вновь открытых небесных тел Международного астрономического союза (Великобритания).

В 1990 году президент США Джордж Буш-старший вручил Джону Атанасову в Белом доме «Национальную медаль за заслуги в области науки и техники».

Атанасов также был удостоен рядом почётных степеней и званий в Болгарии и США.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Богатство Атанасова

Итак, Джон Атанасов был первым и встретил заслуженную славу.

А как насчёт богатства?

Для того чтобы понять отношение нормального человека к богатству, здесь уместно вспомнить знаменитый эпизод из романа Иль-

фа и Петрова «Золотой телёнок». Остап Бендер присылает по почте миллионеру Корейко книгу под названием «Капиталистические акулы». Первую фразу на первой странице этой книги Остап подчеркнул синим карандашом:

Все крупные современные состояния нажиты самым бесчестным путём.

Познакомившись с биографией Джона Атанасова, с его поведением в жизни, в работе, во время исторического суда, читатель легко поймёт, что наш герой не мог нажить крупное состояние. Его богатства были (и остаются сейчас) совсем в другой области.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Озарение

История о том, каким образом Атанасов впервые осознал основные принципы работы своего компьютера, представляет собой классический пример творческого процесса, который известен многим исследователям. Он начинается с длительного и безрезультатного погружения во все аспекты проблемы. Затем, когда человек «впитал» всю эту информацию, а его мозг, по той или иной причине, имеет возможность обработать её, внезапно, и часто бессознательно, к нему приходит блестящее решение задачи, когда он занимается совершенно посторонними делами.

Явление неожиданного, бессознательного *озарения*, «*инсайта*» хорошо известно творческим людям. Серьёзные учёные пытаются изучать его, чтобы выяснить его механизм. Достаточно сослаться на работу Жака Адамара, который в книге «Исследование психологии процесса изобретения в области математики» [5] рассказывает о ряде замечательных озарений. Так, он пишет:

Процесс изобретения был проанализирован величайшим гением, которого знала наша наука за последние полвека, человеком, влияние которого чувствуется во всей современной математической науке... Наблюдения Пуанкаре пролили ослепительный свет на отношения между сознательным и бессознательным, между логикой и случайностью, отношения, которые лежат в основе проблемы.

Пример, который приводит Адамар, относится к одному из наиболее крупных открытий Пуанкаре. Вначале он бесплодно в течение

двух недель пытался разрешить некоторую сложную проблему, связанную с теорией автоморфных функций:

...В то время, – говорит Пуанкаре, – я покинул Канн, где тогда жил, чтобы принять участие в геологической экскурсии, организованной Горной школой. Перипетии этого путешествия заставили меня забыть о моей работе. Прибыв в Кутанс, мы сели в омнибус для какой-то прогулки. В момент, когда я встал на подножку, мне пришла в голову идея, безо всяких, казалось бы, предшествующих раздумий... Из-за отсутствия времени я ничего не проверил и, едва сев в омнибус, продолжил начатый разговор. Но я уже был вполне уверен в правильности сделанного открытия. По возвращении в Канн я на свежую голову и лишь для очистки совести проверил найденный результат...

То, что вас удивит прежде всего, – пишет Адамар, – видимость внезапного озарения. Это явный результат длительной неосознанной работы. Роль этой бессознательной работы в математическом творчестве мне кажется несомненной.

Аналогичное озарение позволило Джону Атанасову стать пионером эпохи электронных цифровых вычислительных машин.

Вот как рассказывает об этом сам Атанасов⁸:

Я помню, что зимой 1937 г. я находился в безысходном состоянии, потому что передо мной стояла эта проблема [архитектура будущего компьютера. – Я.Ф.]. Я обдумывал свои задачи, но ничего не получалось. По мере того как зима вступала в свои права, я терял надежду на успех. Я уже говорил о том, какие мысли беспокоили меня.

И вот, в середине зимы наступил такой день, когда я вышел из своего кабинета, намереваясь провести вечер в попытках решить некоторые из моих проблем. Однако я находился в таком настроении, что какие-либо решения были невозможны. Я чувствовал себя до крайней степени утомлённым.

И тогда я сделал то, что иногда делал в подобных случаях (теперь я уже не поступаю таким образом): я сел в свой автомобиль и помчался с предельной скоростью по замечательным автострадам Айовы. Я помню, что дорожное покрытие было сухим и чистым, но я должен был уделять некоторое внимание езде.

⁸ Из стенограммы показаний Атанасова в Федеральном суде США от 15.06.1971 г. [6].

И, как следствие, я меньше нервничал. Я мчался таким образом несколько часов...

Затем я как будто начал осознавать окружающее. Конечно, я и до этого соображал кое-что. Но теперь я понял, где нахожусь: оказалось, что я, выехав из Эймса, очутился в штате Иллинойс и пересёк Миссисипи в том месте, где граничат между собой три города (один из них – Рок-Айленд).

Продолжая движение по Иллинойсу, я свернул с автострады на более скромную дорогу и подъехал к ярко освещённой придорожной таверне. Я повесил своё тяжёлое пальто, сел и заказал рюмку (a drink), после которой почувствовал, что уже не так возбуждён и мои мысли снова возвращаются к вычислительным машинам. Теперь почему-то мой мозг работал иначе. Казалось, что всё хорошо, спокойно и правильно. Народу в таверне было немного, официантка не очень беспокоила меня с дополнительными заказами. Я полагаю, что выпил, пожалуй, два дринка, и почувствовал, что ко мне приходят полезные мысли, и я имею даже некоторые положительные результаты.

В тот вечер в таверне я продумал возможности регенеративной памяти (я называл её тогда jogging⁹). Тем же вечером я разработал основы устройства, которое сейчас называют «логической схемой».

После поездки в Иллинойс я в течение года работал главным образом над ёмкостной памятью и логическими схемами для сложения и вычитания. Теперь я чувствовал уверенность, что проект будет иметь успех...

Ранней весной 1939 года я подал заявку на грант...

Литература

1. *H.H. Goldstein.* The Computer from Pascal to von Neumann. Princeton, New Jersey: Princeton University Press; First Princeton Paperback Printing, 1980. 378 p.
2. *J.V. Atanasoff.* Computing Machine for the Solution of Large Systems of Linear Algebraic Equations [Неопубликованный меморандум]. Перепечатан с разрешения автора в издании: *Randel B. (Ed.).* The Origins of Digital Computers: Selected Papers. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1975 (Second Edition). P. 305–325.
3. *Б.А. Гладких.* Информатика от абака до Интернета: Введение в специальность. Томск: Изд-во НТЛ, 2005. 484 с.

⁹ *Jogging (англ.)* – напоминание, встряхивание.

4. *Ю.Л. Полунов*. От абака до компьютера: судьбы людей и машин. Книга для чтения по истории вычислительной техники: В 2-х т. М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2004. Т. 1. 480 с.
5. *Ж. Адамар*. Исследование психологии процесса изобретения в области математики / Пер. с фр. М.: Сов. радио, 1970.
6. *A.R. Mackintosh*. The First Electronic Computer // *Physics Today*. 1987. Vol. 40, N 3. P. 25–32.

НОРБЕРТ ВИНЕР



Норберт Винер
(1894–1964)

Вся история Computer Science, в сущности, начинается с «Кибернетики» Винера. Особенно если вспомнить, что эта книга вышла в 1948 году, когда только что появились первые успешно работающие электронные вычислительные машины.

Биография Норберта Винера с самого начала была связана с особыми обстоятельствами, которые, по-видимому, повлияли на его личность, как в общечеловеческом понимании, так и в смысле его научной деятельности.

Норберт Винер родился 26 ноября 1894 года в США, в еврейской семье Лео Винера (1862–1939), иммигранта, приехавшего в Америку из Белостока (Россия) в 1880 году. Необычная личность Лео Винера и его особая роль в воспитании своих детей занимают важное место во всей истории жизни и деятельности Норберта Винера. Молодой Лео Винер был убеждённым последователем нравственных учений Льва Толстого. В 1880 году, в 18-летнем возрасте, он принял решение вместе со своим приятелем-толстовцем основать гуманистическую общину в Центральной Америке. Одновременно они дали клятву «в течение всей своей жизни не пить, не курить и не есть мяса». По дороге приятель куда-то исчез, а Лео, после целого ряда приключений (и без копейки в кармане) прибыл в Канзас-Сити (штат Миссури). Здесь он преодолел целый ряд препятствий, пока наконец, не получил место преподавателя иностранных языков. Впоследствии он состоял профессором славянских языков знаменитого Гарвардского университета. В 1893 году Лео женился, а в 1894 в г. Коламбия (штат Миссури) родился его сын Норберт.

Впоследствии Норберт Винер писал:

В детстве и ранней молодости самое сильное влияние оказывал на меня отец. Небольшого роста, живой, энергичный и темпераментный, Лео Винер легко увлекался, одинаково бурно

выражая восторг и негодование... Самую сильную сторону отца составляли не столько его исключительные умственные способности, сколько удивительная готовность совершенствовать свои знания ценой непрерывного упорного труда. На моих глазах он довёл себя до полного изнеможения, переведя с русского языка на английский 24-томное собрание сочинений Толстого за два года, – труд, воистину, достойный Геркулеса! Естественно, что от других он ожидал того же, на что был способен сам...

Проведя двадцать лет в непосредственной близости с таким человеком и сознавая себя плотью от плоти его и костью от кости его, я, естественно, оказался вылепленным совсем по иному образцу, чем остальные мои сверстники.

У того, кто знакомится с биографиями Норберта Винера и его отца, может снова возникнуть вопрос, который неоднократно обсуждали историки и генетики: передается ли интеллект по наследству? В истории науки и культуры иногда наблюдается появление выдающихся личностей, связанных родством.

Однако я не верю в фантастические идеи евгеники.

В развитии и проявлении интеллектуальных способностей важнейшее значение имеют среда, традиции, воспитание, образование.

Способности Норберта проявились в очень раннем возрасте. Недаром он назвал книгу о своём детстве «Бывший вундеркинд». Лео Винер не скрывал, что намерен превратить своих детей в вундеркиндов. В одной из своих статей он писал:

Совершенно бессмысленно утверждать, как это делают некоторые люди, что Норберт, Констанс и Берта – необычайно одарённые дети. Ничего подобного. Если они знают больше, чем другие дети в их возрасте, то это потому, что их иначе обучали.

Отец полностью взял на себя образование Норберта. Возможно даже, что в силу своего энергичного и требовательного характера он несколько «перестарался». Однако факты налицо.

Известно достаточно много других примеров высоких интеллектуальных достижений, полученных за счёт сочетания естественных способностей с благоприятным влиянием среды, воспитания и образования. Одним из ярких примеров является история жизни и деятельности Алексея Ляпунова (1911–1973) – блестящего учёного, педагога, гуманиста, сыгравшего решающую роль в становлении и развитии Computer Science в России.

Здесь уместно также сказать о том, какое значение имеет создание специализированных школ и конкурсной системы отбора учеников. Примером такой разумной и эффективной организации школь-

ного образования была в 60-е годы 20-го века физико-математическая школа (ФМШ), организованная в новосибирском Академгородке стараниями Алексея Ляпунова и других сибирских учёных.

* * *

Итак, Винер-отец забрал мальчика из школы и в течение нескольких лет учил его дома, в основном математике и языкам.

В 1903 году семья Винеров переехала в Кембридж (штат Массачусетс). Норберт был зачислен в среднюю школу, где проучился три года. В 1906 году 11-летний мальчик окончил школу, и отец отдал Норберта в колледж Тафта, продолжая при этом его домашнее обучение.

В 1909 году Норберт окончил курс колледжа (с оценкой «отлично» по математике). Ему исполнилось 14 лет. Затем он изучал математическую логику и философию математики в Гарвардском университете и в 1913 году получил степень доктора философии (PhD). В это время ему не было ещё 19 лет, т. е. он был на шесть лет моложе среднего возраста, в котором тогда получали эту степень.

* * *

В 1915 году началась служба. Винер получил место ассистента на кафедре философии в Гарварде, но только на год. В поисках счастья он сменил ряд мест, несколько месяцев был репортёром газеты *Boston Herald*, хотел идти в солдаты. Наконец, при содействии математика Ф. Осгуда, друга Лео Винера, Норберт получил место преподавателя в Массачусетском технологическом институте (MIT) и с тех пор всю жизнь оставался его сотрудником.

В 1919 году это не было почётной должностью. В то время математический факультет MIT был чисто служебным, вся его ценность состояла только в обслуживании программы подготовки инженеров. Примечательно поэтому, что институт устраивала работа молодого Винера, человека, прошлый опыт которого не рекомендовал его в качестве преподавателя. Вдобавок, если бы даже MIT искал талантливого математика-исследователя, то в 1919 году Норберт Винер не был бы сильным претендентом. Он опубликовал 15 ничем не выдающихся статей по логике, а по традиционной математике – вовсе ничего. Независимо от того, было ли решение MIT дать работу Винеру следствием необычайной интуиции или попросту результатом «старого знакомства», назначение Винера, несомненно, было рискованным решением, окупившимся для обеих сторон! Винер оставался в MIT до своего выхода на пенсию в 1960 году, и за это время не только определил место MIT на математической карте, но и *сыграл важнейшую роль в создании той культуры, которой MIT в значительной степени обязан своей нынешней славой и престижем.*

Здесь уместно привести посвящение, которое Винер предпослал своей книге «Я – математик»:

Массачусетскому технологическому институту, которому я обязан возможностью работать и свободно размышлять обо всём, что меня интересует.

* * *

В МИТ Норберт Винер расцвёл. Может быть, это объяснялось тем, что он нашёл, наконец, в математике своё подлинное призвание; может быть, он обрёл чувство безопасности и самоуважения, получив постоянную работу; а может быть, в возрасте 24 лет бывший вундеркинд пришёл в равновесие и готов был стать гением. В любом случае, самые поразительные достижения Винер в чистой математике относятся к первым десяти годам его работы в МИТ. Он создал математическую модель броуновского движения, заложил новые основы теории потенциала и изобрёл свой обобщённый гармонический анализ.

* * *

Винер создал термин «кибернетика» от греческого κυβερνητης, что означает «рулевой». В словаре Вебстера «кибернетика» определяется как «изучение функций управления у человека, а также в механических и электрических системах, предназначенных для замены этих функций, включая применение статистической механики к технике связи». В книге «Я – математик» Винер говорит, что кибернетика – самое удачное слово, которое он мог найти, «чтобы обозначить искусство и науку управления в целом ряде приложений этого понятия».

Появление знаменитой книги Винера связано, как это часто бывает в жизни, со случайным стечением обстоятельств. Летом 1947 года Винер направился во Францию, в Нанси, где проходила одна из математических конференций. Здесь, в Нанси, к нему обратился математик М. Фрейман (M. Freyman) – представитель издательства «Эрман и К°», предложивший ему написать книгу об основных идеях его работ в области управления и связи.

Винер охотно подписал контракт, а поздней осенью того же года, продолжая путешествовать, написал эту книгу в Мексике, посвятив ее Артуру Розенблюту. Первые строки «Кибернетики» сообщают:

Эта книга представляет итог более чем десятилетних исследований, предпринятых совместно с д-ром Артуро Розенблютом, работавшим тогда в Гарвардской медицинской школе.

Дружба и сотрудничество с Розенблютом ввели математика Винера в мир биологии и медицины. В его сознании стала укрепляться идея универсального методологического подхода к науке. Замечательные обобщения, сделанные Винером в 1948 году, имели под собой весьма солидную основу.

Книга Винера была опубликована в 1948 году, одновременно во Франции и США, под названием «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине». Появление этой книги сразу же превратило Винера в нечто вроде научной кинозвезды.

С этого момента имя «Винер» и слово «кибернетика» неразрывно связаны с новым научным направлением и его многочисленными применениями, которые сейчас объединяются терминами *информатика* и *информационные технологии*.

Говоря о кибернетике, необходимо обратить особое внимание на значение *связи* или *передачи информации* при функционировании любых естественных организмов и технических устройств. Теперь мы говорим, что информатика, выросшая из кибернетики, представляет собой совокупность научных направлений, изучающих общие *свойства информации*, методы и средства её *создания, хранения и передачи*. Значение информатики для современного общества трудно переоценить.

В настоящее время информатика во всех областях своего применения опирается на компьютеры. Появление современных компьютеров по времени примерно совпадает с изданием «Кибернетики» Винера.

* * *

Летом 1960 года, с 27 июня по 2 июля, в Москве проходил 1-й Международный конгресс ИФАК – Международной федерации по автоматическому управлению (IFAC – International Federation of Automatic Control). В Москву приехали свыше 1200 учёных из 30 стран. По существу, это был первый конгресс такого масштаба, организованный в СССР. С одной стороны, это событие стало возможным только в условиях хрущёвской «оттепели», и это была первая попытка покончить с изоляцией советской науки, с другой – оно отражало всеобщий интерес к достижениям советской науки, в частности в области автоматического управления и кибернетики.

Однако 1200 делегатов! Один из активных участников конгресса 1960 года Эрик Наппельбаум (который был переводчиком во время публичных выступлений Винера в Москве) вспоминал [1]:

...большое количество людей приехало на этот конгресс вовсе не потому, что они хотели участвовать в нём как в научном ме-

роприятии. Это объяснялось огромным интересом к тому, что происходило у нас, это была совершенно уникальная возможность приехать сюда, и именно поэтому – такой поток людей, напрямую не связанных с автоматическим управлением, к которому присоединился Н. Винер.

Понятно, с каким энтузиазмом встречали Норберта Винера в Москве. 27 июня он участвовал в торжественном открытии Конгресса в МГУ. 28 июня читал в знаменитой Большой аудитории Политехнического музея лекцию «Волны головного мозга и самоорганизующиеся системы». Как это часто бывало при выступлениях самых популярных учёных и поэтов, большая аудитория не могла вместить всех желающих. Люди сидели на ступеньках, в проходах... Лекцию пришлось повторить 1 июля.

Конечно, интерес был взаимным. Ведущие советские газеты и журналы старались опубликовать беседы с Винером: не каждый день человек такого масштаба и популярности приезжает в Москву!

Журнал «Вопросы философии» пригласил Норберта Винера посетить редакцию. 5 июля 1960 года здесь состоялась встреча Винера с советскими философами. Стенограмма этой беседы была напечатана в № 9 за 1960 год.

Журнал «Природа» в № 8 за 1960 год опубликовал интервью «Кибернетика и человек. Беседа с профессором Н. Винером». Позднее оно было включено во второе русское издание «Кибернетики» [2] в качестве одного из приложений.

30 июня 1960 года «Литературная газета» представила материалы интервью Винера под заголовком «Кибернетика и литература».

***Винер.** Мне хотелось бы сказать о моих первых московских впечатлениях. Мне очень понравился сам город, я чрезвычайно доволен моими встречами с молодыми советскими учёными. Это вежливые, корректные, приятные собеседники и отличные специалисты. Я бы с удовольствием имел их своими сотрудниками.*

Моя работа вот уже в течение 30 лет тесно соприкасается с работой советских учёных. Когда я читаю труды академика Колмогорова, я чувствую, что это и мои мысли, это то, что я хотел сказать. И я знаю, что такие же чувства испытывает академик Колмогоров, читая мои труды. Это сотрудничество приносит нам обоим огромную пользу.

***ЛГ.** Расскажите, пожалуйста, над чем Вы работаете сейчас?*

***Винер.** Сейчас я работаю над подготовкой второго издания «Кибернетики»...*

Работаю я и над своим новым романом. В мои свободные часы я – писатель. Это не только отдых. Формирование характеров под влиянием различных жизненных обстоятельств, судьбы людей всегда интересовали меня. Мой первый роман «Искуситель» [3] вышел в ноябре 1959 года. Он посвящён типичному для американской действительности конфликту между идеалами учёного и его желанием сделать карьеру. Эпиграф романа: «Тем учёным, которые предпочитают искать истину, а не земные блага». В центре повествования – судьба инженера Грегори Джеймса, родившегося в России, в Одессе, и до Первой мировой войны эмигрировавшего в Америку. Я не случайно выбрал своим героем выходца из России. Дело в том, что Россия – страна мне очень близкая. Мой отец, Лев Винер, родился в Белостоке и в 1880 году эмигрировал в Америку. Всю свою жизнь он был горячим пропагандистом русской культуры.

Впрочем, я отвлёкся. Итак, я заканчиваю сейчас свой новый роман «То, что под камнем», который должен выйти в декабре этого года. В нём рассказывается о коррупции в телевизионных компаниях США, об эксплуатации одарённых детей.

ЛГ. Почему Вы выбрали такое название для Вашего романа?

Винер. Видели ли вы когда-нибудь, как откатывают большой камень? Всё, что накопилось под ним за долгие годы, сразу становится видным людям. Так и в моём романе: вся неприглядная изнанка деятельности телевизионных компаний становится ясна во время судебного процесса... Я хочу рассказать в нём о становлении характера одарённого ребенка. Эта тема близка мне. Я сам был, если хотите, в некотором роде «вундеркиндом»...

В заключение беседы Норберт Винер просил передать читателям «Литературной газеты»:

Для меня большая честь быть среди моих коллег из всех стран и встретить такой живой интерес и такое понимание вопросов автоматике. Я рад побывать с моей женой в этом прекрасном и дружеском городе.

Во время лекции в Политехническом музее Винера также спросили относительно планов его литературной деятельности в ближайшее время. Он ответил:

В прошлом году я выпустил свой первый роман и собираюсь написать второй, вместе с моим коллегой, доктором Азимовым из Бостонского университета.

Я не решаю заранее, сколько будет мною написано романов – много или мало. Литературная работа после научной даёт мне большое удовлетворение.

Великий математик, создатель кибернетики, Норберт Винер очень серьёзно относился к своим занятиям литературой. Нам, правда, ничего не известно о романе «То, что под камнем», а также о совместной с А. Азимовым работе.

Основные литературные произведения Винера не относятся к жанру беллетристики. Это, как известно, две автобиографические книги: «Бывший вундеркинд» [4] и «Я – математик» [5], а также, в значительной степени, его популярные работы по кибернетике: «Кибернетика и общество» [6] и «Творец и робот» [7]. Во всех этих работах Винер выступает как человек, яснее своих современников видевший влияние технического прогресса на общество и веривший в силу человеческого разума.

В 1993 году MIT Press – издательство Массачусетского технологического института, *alma mater* Норберта Винера, опубликовало одно из его ранее не известных сочинений «Изобретение: забота об идеях» [8]. Этот роман о судьбе изобретателя в современном безжалостном обществе имеет замечательное посвящение:

Массачусетскому технологическому институту – сокровищнице творческого интеллекта.

Среди читателей Винера был знаменитый астроном, президент Академии наук Армянской ССР Виктор Амазаспович Амбарцумян. Ученик и биограф Норберта Винера П.Р. Мазани в 1990 году издал замечательную биографию «Норберт Винер. 1894–1964» [9], где привёл письмо Амбарцумяна Винеру (от 25 января 1963 года):

Дорогой профессор Винер!

Я очень благодарен Вам за Ваш роман «Искуситель». Я только что закончил чтение и хочу сказать, что эта книга меня весьма заинтересовала. Как Вы знаете, мы здесь уже почти забыли те времена, когда в нашей стране были частные компании. Вот почему роман, описывающий деятельность компаний в процессе использования новых научных идей и технических изобретений, а также моральные конфликты, возникающие в этой деятельности, открыл для меня неизвестный аспект жизни Вашей страны. Пожалуй, для молодых американцев тоже будет важно познакомиться с этими проблемами.

Я думаю, что было бы полезно опубликовать здесь перевод Вашей книги, и я хочу попытаться сделать это через Госиздат.

Конечно, это только мои намерения, но я пишу Вам об этом для того, чтобы показать, какое впечатление произвёл на меня Ваш роман.

Будучи астрономом, почти полностью погружённым в свою науку, я, тем не менее, интересуюсь некоторыми математическими проблемами. Поэтому я хочу воспользоваться возможностью, чтобы высказать Вам мою глубокую признательность за Ваши исследования.

*С наилучшими пожеланиями,
искренне Ваш В. Амбарцумян*

Этот проект не был реализован, однако через некоторое время Амбарцумян получил от Винера очень теплое письмо с благодарностями.

Литературные интересы Винера распространялись даже на киносценарии. В 1952 году он послал проект сценария Альфреду Хичкоку¹. В сопроводительном письме (которое опубликовано в книге П.Р. Мазани), Винер пишет Хичкоку:

Недавно я находился в Мексике и работал там в одной из научных лабораторий, где оказался в окружении своеобразных личностей и ситуаций, которые идеально подходят для создания захватывающих фильмов ужасов – область, в которой Вы являетесь таким специалистом. <...> Вместе с моей дочерью, мисс Пегги Винер, и американским врачом Моррисом Шафетцом мы составили резюме предполагаемого фильма. Поскольку мы не имеем опыта в кинематографии, мы не пытались продвинуться дальше и написать сценарий...

Дальнейшая судьба этого сценария нам неизвестна...

Литература

1. Кибернетика – ожидания и результаты // Политехнические чтения. Вып. 2. М.: Знание, 2002. С. 64.
2. *Норберт Винер*. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. 2-е изд. М.: Сов. радио, 1968.

¹ А. Хичкок (1899–1980) – американский кинорежиссёр и продюсер. Мастер сложных психологических фильмов, Хичкок умело использовал различные приёмы киновыразительности для создания особой, зловещей и напряжённой, «хичкоковской», атмосферы.

3. Wiener N. The Tempter («Искунитель»). New York: Random House, 1959 (на русском языке роман «Искунитель» не издавался).
4. Wiener N. Ex-Prodigy, My Childhood and Youth. New York: Simon & Schuster, 1953 (Н. Винер. Бывший вундеркинд. Детство и юность. М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001).
5. Wiener N. I Am a Mathematician. The Later Life of a Prodigy. Garden City, New York: Doubleday, 1956 (Н. Винер. Я – математик. М.: Наука, 1964; Н. Винер. Я – математик. М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2001).
6. Wiener N. The Human Use of Human Beings. Boston: Mifflin, 1950 (Н. Винер. Кибернетика и общество. М.: Иностранная литература, 1958; Н. Винер. Кибернетика и общество. Тайдекс Ко, 2002).
7. Wiener N. God and Golem, Inc. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1963 (Н. Винер. Творец и робот. М.: Прогресс, 1966; Н. Винер. Творец и будущее. М.: АСТ, 2003).
8. Wiener N. Invention: The Care and Feeding of Ideas. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1993.
9. Masani P.R. Norbert Wiener. 1894–1964. Basel; Boston; Berlin: Birkhauser, 1990 (Vita Mathematica; Vol. 5).

ДЖОН ФОН НЕЙМАН*



Джон фон Нейман
(1903–1957)

Прошлым летом в Эдмондтоне (провинция Альберта) состоялся Канадский математический конгресс. Профессор Диксмье из Парижа прочитал доклад об алгебрах фон Неймана, доктор Цассенхауз начал свои лекции по теории групп с неймановского определения инфинитезимальных операторов и их коммутаторов, доктор Таккер из Принстона сообщил о новых результатах в теории игр – ещё одной области математики, которую фон Нейман отчасти заложил своими трудами и существенно обогатил своими идеями. Фон Нейман внёс важный вклад во все области математики, за исклю-

чением теории чисел и топологии, и оставил заметный след в теоретической физике и экономике. Его работа во время войны имела жизненно важное значение для успеха нескольких проектов, а его вклад в национальное благосостояние и национальную безопасность с окончанием войны не только не прекратился, но даже усилился.

Джон фон Нейман родился 28 декабря 1903 года в семье состоятельного банкира в Будапеште. Образование он получил в Лютеранской гимназии в своем родном городе. В то время эта школа была, по-видимому, лучшим учебным заведением Венгрии, а может быть, и всего мира. По крайней мере, двое её преподавателей вели, хотя и в скромных масштабах, самостоятельную исследовательскую работу, большинство же преподавателей занималось в основном чтением лекций и воспитанием молодых людей. Руководство школы вскоре заметило математические таланты фон Неймана, и преподаватель математики Ратц, которому автор этой заметки также многим обязан, взял Янчи (уменьшительное от Янош) под своё крыло, начал давать ему частные уроки и ввёл его в университет. Между университе-

* *Yearbook of the American Philosophical Society*. Philadelphia. 1957, pp. 149–153 (русский перевод: *Е. Вигнер. Этюды о симметрии* / Пер. с англ. М.: Мир, 1971).

том и, по крайней мере, некоторыми гимназиями тогда существовали очень тесные связи, и фон Нейман приобрёл известность в процветающем кружке будапештских математиков ещё до окончания школы. Духовному отцу многих венгерских математиков Фейеру принадлежит фраза: «Величайший Янчи нашей страны», – этот титул сохранился за Нейманом на всю жизнь.

В школе и среди коллег Янчи старался держаться незаметно. Он принимал участие во всех проделках своего класса, но, если можно так выразиться, не от всей души, а лишь для того чтобы не выделяться. У него было несколько близких друзей, и он пользовался всеобщим уважением. Все ученики признавали его умственные способности и не без зависти восхищались ими. Янчи любил беседовать о математике даже в том юном возрасте, и его друзьям после прогулок с фон Нейманом нередко случалось поздно возвращаться домой.

После окончания гимназии Нейман в течение двух лет изучал химию в Берлинском университете, а затем также в течение двух лет – в Цюрихе. Занятия химией были своеобразной страховкой от превратностей карьеры математика. Математик в то время мог заниматься только преподаванием, а преподавательских мест в университете было очень мало. Жалованье, получаемое преподавателем, не соответствовало стандартам богатых родителей Неймана. Поэтому занятия химией были избраны как компромисс между научными наклонностями Янчи и суровой реальностью жизни, на которую не закрывали глаза и его семья, и он сам. Однако большую часть времени студент-химик проводил в обществе математиков Берлина и Цюриха, и привязанность юного студента к предмету его занятий никогда не была особенно сильной. Он успешно закончил свои занятия химией, но в том же году, в котором он получил в Цюрихе свой диплом химика, он получил степень доктора философии по математике в Будапеште. Очевидно, диссертация на эту степень и экзамены не потребовали от него сколько-нибудь значительных усилий.

После получения степени доктора философии фон Нейман продолжил свои занятия в Гёттингене и Гамбурге и в 1927 году стал приват-доцентом Берлинского университета. Химия постепенно отошла на задний план и была полностью оставлена, и его интересы сосредоточились на математике и теоретической физике. Именно в этот период фон Нейман опубликовал некоторые из своих наиболее значительных работ.

В 1929 году фон Нейман получил приглашение провести один семестр в Принстоне. Америка понравилась ему с первого взгляда, и он почувствовал себя в общественной и научной атмосфере Принстона как рыба в воде. Приглашение на один семестр вскоре было

расширено: фон Нейману предложили занять профессорскую должность сначала на полставки, а в 1931 году – на полную ставку. Незадолго до своего первого визита в Принстон фон Нейман женился. Он и его жена, урождённая Мариэтта Кевеши, нашли в Принстоне многих друзей, любовь которых ни к мужу, ни к жене не уменьшилась и в последующие годы. Вечера, которые устраивала Мариэтта, и весёлая атмосфера их дома вошли в Принстоне в поговорку и оставались излюбленной темой разговоров ещё долго после их отъезда в 1937 году. У фон Нейманов была одна дочь Марина. Ныне она вышла замуж и живёт в Принстоне.

В 1933 году, вскоре после основания Института высших исследований, фон Нейману предложили место в математическом отделе института. В то время Институт был грандиозным экспериментом в области высшего образования и исследовательской работы в США, вдохновителями и организаторами которого выступили Флекснер и Веблен и их друзья-единомышленники, взявшие на себя финансирование всего предприятия. Приглашение в Институт фон Неймана, 30-летнего математика, вместе с некоторыми самыми выдающимися и знаменитыми математиками США не только означало признание его таланта, но и свидетельствовало о полноте его слияния с жизнью Америки. Остальную часть своей научной карьеры фон Нейман провёл в Институте высших исследований. До начала войны он вступил во второй брак с Клари Дан (с которой познакомился ещё в Венгрии и которая пережила его).

Деятельность фон Неймана во время войны была чрезвычайно многообразной. Особенно широкую известность получил взрывной метод инициирования атомного взрыва. Фон Нейман придумал этот метод независимо от других, но, несомненно, в результате прекрасного знания физики зарядов с искривлённой поверхностью. Фон Нейман никогда не порывал своих связей с военными и работами по использованию ядерной энергии и после окончания войны; отдавал много времени, энергии и сил укреплению военной мощи своей второй родины. Последние годы его жизни были полностью посвящены работе в правительственных учреждениях, и после нескольких лет службы он умер 8 февраля 1957 года, будучи членом Комиссии по атомной энергии США.

Описать сколько-нибудь подробно вклад фон Неймана в науку: математику, физику, экономику, решение технических проблем – менее чем на десяти страницах просто невозможно. Работа фон Неймана в области математики, которая всегда была особенно близкой его сердцу и в которой его блестящий ум находил наиболее полное выражение, проходила под сильным влиянием гильбертовской аксиома-

тической школы. Это влияние прослеживается не только в работах фон Неймана по математической логике, но и в его подходе к другим проблемам, в решение которых он также внёс фундаментальный вклад: теории гильбертова пространства, теории неограниченных операторов, квантовой механике, теории игр. Объекты, изучением которых занималась рассматриваемая им теория, фон Нейман описывал, перечисляя те их свойства, которые затем использовались при доказательствах того или иного утверждения. Таким образом, результаты теории были применимы ко всем объектам, обладавшим перечисленными свойствами, независимо от их природы. Помимо уже названных областей математики фон Нейман внёс решающий вклад в теорию групп и алгебру операторов. Вершиной его работы в области теоретической физики явилась книга «Математические основы квантовой механики», вышедшая задолго до войны, но лишь недавно переведённая на английский язык. Его исследования в области экономики нашли своё окончательное выражение в классическом труде «Теория игр и экономическое поведение», написанном совместно с Моргенстерном, одним из ближайших друзей фон Неймана в последние годы. Главным итогом его работы по теории вычислительных машин, несомненно, следует считать создание Принстонской вычислительной машины и её многочисленных «сестёр». Фон Нейман опубликовал также много статей, посвящённых анализу основных принципов работы вычислительных машин, и его результаты позволили достичь важных успехов на пути к аксиоматической теории автоматов.

Только выдающийся ум мог внести в науку столь значительный вклад, какой был сделан фон Нейманом. Безупречная логика была наиболее характерной чертой его мышления. Он производил впечатление идеальной логической машины с тщательно подогнанными шестерёнками. «Слушая фон Неймана, начинаешь понимать, как должен работать человеческий мозг», – таков был вывод одного его впечатлительного коллеги. Ещё более поразительным был свойственный фон Нейману блеск мышления. Эта черта отчётливо проявилась, когда ему было только 15 лет. Третьей отличительной чертой его ума была замечательная память, позволявшая ему помимо научной работы иметь десятки увлечений. Он был историком-любителем, осведомлённость которого в событиях огромных периодов истории не уступала осведомлённости профессионала, свободно говорил на пяти языках и умел читать по-латыни и по-гречески. Он прочитал и помнил содержание многих книг, как художественных, так и научно-популярных по другим областям науки. Из всех тем, на которые автору этих строк доводилось когда-либо беседовать с фон Нейманом,

лишь описательные естественные науки не вызывали у него интереса. Фон Нейман всегда был готов помочь любому, кто обращался к нему за советом, и искренне интересовался любой трудной проблемой. Фон Нейман научил меня математике больше, чем кто-либо другой. Что же касается сущности творческого мышления математика, то об этом я узнал от него больше, чем мог бы узнать без него за всю свою жизнь. «Если он анализировал проблему, необходимость в её дальнейшем рассмотрении отпадала. Всем становилось ясно, что нужно делать», – заявил нынешний председатель Комиссии по атомной энергии США.

Глубокое чувство юмора и незаурядный дар рассказчика различных историй и анекдотов вызывали симпатию к фон Нейману даже у случайных знакомых. Если нужно, он мог быть резким, но никогда не был напыщенным и чванным. Фон Нейман с его безупречной логикой понимал и соглашался со многим из того, что большинство из нас не хотело принимать и даже понимать. Это ощущалось во многих высказываниях фон Неймана на темы морали. «Сетовать на эгоизм и вероломство людей так же глупо, как сетовать на то, что магнитное поле не может возрасти, если ротор электрического поля равен нулю: то и другое – законы природы». Лишь научная, интеллектуальная нечестность и присвоение чужих научных результатов вызывали его гнев и негодование, независимо от того, кто был пострадавшим – он сам или кто-либо другой.

Когда фон Нейман понял, что неизлечимо болен, логика заставила его прийти к выводу, что он перестанет существовать и, следовательно, мыслить. Такое заключение, весь смысл которого непостижим для человеческого рассудка, ужаснуло его. Тяжело было видеть, как ум его, по мере того как исчезали все надежды, терпел одно поражение за другим в борьбе с судьбой, казавшейся ему хотя и неизбежной, но, тем не менее, совершенно неприемлемой.

Доктор фон Нейман за свои научные достижения был удостоен многих наград и отличий. Он был избран членом Американского философского общества (1938) и членом Национальной академии наук в необычайно молодом возрасте. Он состоял членом-корреспондентом Королевской голландской академии, Ломбардского института, Академии деи Линчеи, Перуанской академии, членом Американской академии искусств и наук, получил медаль за заслуги, награду за выдающиеся гражданские заслуги и премию Ферми Комиссии по атомной энергии США. Фон Нейман сделал очень многое. Он был великим умом, по-видимому, величайшим умом первой половины нашего века.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК ИСКУССТВО*



Дональд Кнут

Когда в 1959 году началось издание журнала «Communications of the ACM», члены редакционного совета сделали следующее замечание: «Для того чтобы программирование стало важной частью исследования и разработки вычислительных машин, в этой области должен совершиться переход от искусства к науке» [2]. К этому замечанию не раз возвращались в последующие годы; например, в 1970 году можно было прочитать «о первых шагах превращения искусства программирования в науку» [26]. Между тем, мы действительно преуспевали

в преобразовании нашей дисциплины в науку, к тому же необыкновенно простым способом. Мы просто решили называть её вычислительной наукой, Computer Science. В этих рассуждениях невольно присутствует мысль, что в той области человеческой деятельности, которая классифицируется как «искусство», содержится что-то нежелательное. Она должна стать Наукой, прежде чем приобретёт какое-либо реальное значение.

С другой стороны, я работаю более двенадцати лет над серией книг под названием «Искусство программирования» («The Art of Computer Programming»). Люди часто спрашивают меня, почему я выбрал такое название; некоторые, очевидно, даже не верят, что я действительно назвал их так. Я видел, по крайней мере, одну библиографическую ссылку на мои книги под названием «The Act of Computer Programming».

Сейчас я попытаюсь объяснить, почему я считаю «Art» («Искусство») подходящим словом. Я рассмотрю вопрос о том, что означает быть искусством, а не наукой. Я попытаюсь выяснить, являются

* Лекция Д. Кнута на ежегодной конференции ACM в Сан-Диего 11 ноября 1974 г. в связи с присуждением ему Тьюринговской премии. Оригинал: *D.E. Knuth. Computer Programming as an Art // Communications of the ACM. 1974. Vol. 17, No. 12. P. 667–673.*

ли искусства хорошим или плохим занятием, и я попытаюсь показать, что правильная точка зрения в этом вопросе поможет всем нам повысить качество того, чем мы сейчас занимаемся.

Один из первых случаев, когда меня спросили о заглавии моих книг, произошёл в 1966 году во время национальной конференции АСМ, состоявшейся в Южной Калифорнии, ещё до того, как была опубликована первая из моих книг. Я вспоминаю ланч со своим другом в отеле. Он знал, как я был тщеславен уже в то время, и спросил, не собираюсь ли я назвать книгу «Введением в Дона Кнута». Я ответил, что, напротив, я назову свою книгу *ego* именем. Его звали Art Evans.

Из этой истории мы можем сделать вывод, что слово «art» имеет несколько значений. Действительно, одним из самых приятных свойств этого слова является то, что его можно использовать в различных значениях, каждое из которых вполне подходит к машинному программированию. Готовясь к этой лекции, я отправился в библиотеку, чтобы посмотреть, что же вообще написали люди о слове «art»; и после нескольких очаровательных дней, проведённых в книгохранилищах, я пришёл к выводу, что слово «art» является одним из интереснейших слов английского языка.

Старинные искусства

Обратившись к латыни, мы находим корни «ars», «artis», обозначающие «skill» (мастерство, умение, искусство, ловкость). Существенно также, что от соответствующего греческого τέχνη произошли наши «technology», «technique».

В наше время, когда говорят об «art», вы, вероятно, думаете прежде всего об «изящных искусствах», таких как живопись и ваяние, но до 20-го века это слово употреблялось совсем в другом смысле. Поскольку это более старое значение слова «art» встречается во многих идиомах, особенно когда мы противопоставляем искусство науке, мне бы хотелось поговорить немного об искусстве в его классическом значении.

В средние века университеты были созданы для того, чтобы обучать семи так называемым «гуманитарным наукам», а именно: грамматике, риторике, логике, арифметике, геометрии, музыке и астрономии. Заметим, что это совершенно отличается от программ современных гуманитарных колледжей и что по крайней мере три из этих семи «гуманитарных наук» являются важными компонентами вычислительной науки. В то время «искусство» («art») имело смысл чего-то придуманного человеческим разумом в противоположность деятельности, являющейся продуктом природы или инстинкта; «гу-

манитарные» науки были освобождёнными или свободными в отличие от ручных ремёсел, таких как, например, пахота (ср. [6]). В средние века словом «art» называли логику [4], что обычно означало изучение силлогизмов.

Наука – Искусство

В течение длительного времени слово «наука» употреблялось почти в том же смысле, что «искусство»; например, люди говорили о семи гуманитарных науках, которые совпадали с семью гуманитарными искусствами [1]. В 13-м веке Данс Скотус (Duns Scotus) называл логику «Наукой из Наук» и «Искусством из Искусств» ([12], с. 34). По мере развития цивилизации и образования эти слова всё более приобретали независимые значения, причём слово «наука» относилось к знаниям, а «искусство» – к применению знаний. Так, наука астрономия была основой искусства навигации. Ситуация была почти в точности такой, как сейчас, когда мы различаем «науку» и «технику».

В 19-м веке многие авторы писали о соотношении между искусством и наукой, и я считаю, что самое лучшее рассуждение принадлежит Джону Стюарту Миллю (John Stuart Mill). В 1843 году он писал [28]:

Для того чтобы сформировать фундамент некоторого искусства, часто необходимы несколько наук. Такова сложность человеческих дел: для того чтобы сделать что-то одно, часто необходимо знать природу и свойства многих других вещей...

Вообще говоря, Искусство состоит из истин Науки, организованных таким способом, который наиболее удобен для практики, а не для мышления. Наука группирует и организует свои истины таким образом, чтобы мы могли одним взглядом, насколько это возможно, охватить общее устройство Вселенной. Искусство ... формируется из отдельных фрагментов науки, далеких друг от друга, из истин, которые относятся к созданию различных и разнородных условий, вызванных насущными потребностями практической жизни.

Когда я просматривал эти высказывания о значении слова «искусство», я обнаружил, что различные авторы на протяжении по меньшей мере двух веков, пытались установить переход от искусства к науке. Например, в предисловии к учебнику по минералогии, написанному в 1784 году, говорится следующее [17]:

Минералогия, которую до 1780 года многие понимали как искусство, могла бы, в сущности, быть отнесена к Науке.

В соответствии с большинством словарей «наука» означает знания, которые были логически упорядочены и систематизированы в виде общих «законов».

Преимущество науки заключается в том, что она избавляет нас от необходимости обдумывать вещи всесторонне в каждом конкретном случае; мы можем обратить наши мысли к понятиям более высокого уровня. Как писал в 1853 году Джон Раскин (John Ruskin) [32]:

Работа науки состоит в том, что она заменяет явления фактами, а впечатления – доказательствами.

Мне кажется, что если бы авторы, которых я изучал, писали сегодня, они согласились бы со следующим определением:

Наука – это знания, которые мы настолько хорошо понимаем, что можем обучить им компьютер; если же мы не понимаем чего-нибудь до конца, то заниматься этим – искусство.

Поскольку алгоритм или компьютерная программа обеспечивают нас чрезвычайно полезным тестом для проверки глубины наших знаний о любом заданном предмете, переход от искусства к науке означает, что мы научились кое-что автоматизировать.

Искусственный интеллект сделал значительные успехи, однако остаётся глубокая пропасть между тем, что компьютеры смогут делать в предвидимом будущем и что могут делать обычные люди. Таинственные «инсайты», которые используют люди, когда они говорят, слушают, пишут и даже когда они программируют, по-прежнему недостижимы для науки; почти всё, что мы делаем, это пока искусство.

С этой точки зрения, конечно, желательно превратить компьютерное программирование в науку, и мы, действительно, прошли немалый путь за эти 15 лет, прошедших с момента публикации замечаний, которые я привёл в начале своего доклада. Пятнадцать лет назад понимание программирования было настолько примитивным, что вряд ли кто-нибудь мог даже *думать* о доказательстве корректности программы; мы просто возились с программой до тех пор, пока, наконец, не «знали», что она работает. В то время мы даже не умели сформулировать каким-либо строгим путем само понятие корректности программы.

Лишь в последние годы мы узнали о процессах абстракции, которые позволяют писать и понимать программы. Эти новые знания дают сейчас важные результаты. Хотя лишь немногие программы оказываются полностью корректными, мы начинаем понимать принципы структуры программ. Дело в том, что если мы пишем програм-

мы сегодня, то мы знаем, что могли бы, в принципе, построить формальное доказательство их корректности, поскольку сейчас мы понимаем, как формулируются такие доказательства.

Существование такого научного базиса позволяет составлять значительно более надёжные программы, чем те, которые мы писали в прежние дни, когда интуиция была единственной гарантией корректности.

Область «автоматического программирования» является сейчас одной из основных областей исследования проблем искусственного интеллекта. Её сторонники с удовольствием прочитали бы доклад под названием «Программирование как артефакт» (имея в виду, что программирование стало просто пережитком прошлого), так как их задача состоит в том, чтобы создать машины, способные составлять программы лучше, чем это делаем мы. Лично я не думаю, что такая цель будет когда-нибудь полностью достигнута, но я думаю, что их исследования чрезвычайно важны, так как всё, что мы узнаём о программировании, помогает нам повышать наше собственное мастерство. В этом смысле мы должны постоянно стремиться превращать *каждое* искусство в науку: таким образом мы совершенствуем искусство.

Наука и искусство

Наша дискуссия показывает, что программирование является сейчас и *наукой*, и *искусством*, и что обе эти стороны прекрасно дополняют друг друга. По-видимому, большинство авторов, занимающихся исследованием таких вопросов, приходит к выводу, что их предмет является и наукой, и искусством, каким бы ни был сам предмет (ср. [25]). Я отыскал книгу по элементарной фотографии, написанную в 1893 году, в которой утверждается, что «проявление фотографического изображения есть и искусство, и наука» [13]. Когда я впервые взял словарь, чтобы исследовать слова «art» и «science», я случайно бросил взгляд на предисловие редактора, которое начиналось словами «Составление словаря является и наукой, и искусством». Редактор словаря Funk & Wagnall [27] заметил, что тщательное накопление и классификация информации о словах имеет научный характер, в то время как хорошо подобранные изложения определений требуют умения писать экономно и аккуратно:

Наука без искусства, вероятно, была бы неэффективной; искусство без науки определённо неточно.

В процессе подготовки этой лекции я просмотрел картотеку Стэнфордской библиотеки с целью узнать, как разные люди упо-

требляли слова «искусство» и «наука» в названиях своих книг. Это оказалось очень интересным.

Например, я нашёл две книги, озаглавленные «Искусство игры на фортепьяно» [5, 15] и другие под названиями «Наука пиано-форте техники» [10], «Наука игры пиано-форте» [30]. Была также книга «Искусство игры на фортепьяно: научный подход» [22]. Затем я нашёл прелестную книжечку «Благородное искусство математики» [31], которая заставила меня взгрустнуть о том, что я не могу честно изложить программирование как «благородное искусство».

Я знал ещё несколько лет назад о книге «Искусство вычислений», опубликованной в Сан-Франциско в 1879 году неким Ховардом (C. Frusher Howard) [14]. Это практическое пособие по деловой арифметике, которое к 1890-му году было распродано тиражом свыше 400 тыс. экземпляров в нескольких изданиях. Меня позабавило предисловие, которое указывало на то, что философия Ховарда и смысл его заглавия совершенно отличались от моих. Он писал:

Знание науки о числах не имеет большого значения; овладение же искусством счёта абсолютно необходимо.

Некоторые книги содержали в своих названиях оба слова – «наука» и «искусство», например: «Наука существовать и искусство жить» [24]. Есть также книга «Искусство научного открытия» [11], в которой анализируется, каким образом были сделаны некоторые из великих открытий.

Как много информации в классическом значении слова «art»! На самом деле, при выборе заглавия для своих книг я не думал об искусстве в этом смысле, а думал больше о его других сопутствующих значениях. Вероятно, самой интересной книгой, которую я нашёл, была совсем недавняя работа Мюллера (Robert E. Mueller) под названием «Наука Искусства» [29]. Из всех книг, упомянутых мною, эта книга ближе всего выражает то, что я хочу сделать главной темой моей сегодняшней беседы. Мюллер замечает:

Когда-то думали, что поэтическая образная точка зрения художника является губительной для учёного. А логический научный подход означает смерть для всех возможных художественных взлётов фантазии.

А затем он исследует достижения, которые поистине являются результатом синтеза науки и искусства.

Научный подход характеризуется главным образом такими словами, как «логический», «систематический», «объективный», «спокойный», «рациональный», в то время как художественный – слова-

ми «эстетический», «творческий», «гуманитарный», «беспокойный», «иррациональный». Мне кажется, что оба этих явно противоречивых подхода имеют большое значение для программирования.

Эмма Лемер (Emma Lehmer) писала в 1956 году, что для неё программирование – «изнуряющая наука и, в то же время, увлекательное искусство» [23]. Коксетер (H.S.M. Coxeter) заметил в 1957 году, что он иногда чувствует себя больше художником, чем учёным [7]. Это было в то время, когда Сноу (C.P. Snow) начал выражать тревогу по поводу растущей поляризации между «двумя культурами» образованных людей [34, 35]. Он указывал, что нам нужно объединить научные и художественные ценности, если мы хотим достигнуть настоящего прогресса.

Произведения искусства

Когда я сижу в аудитории и слушаю длинную лекцию, то моё внимание к рассматриваемому вопросу начинает ослабевать примерно через час. Я думаю, что вы тоже немного устали от моих разглагольствований о «науке» и «искусстве». Я, конечно, надеюсь, что вы сможете выслушать внимательно и остальную часть моей лекции, хотя бы потому, что сейчас речь пойдёт о тех вещах, которые я чувствую наиболее глубоко.

Когда я говорю о программировании как об искусстве, я думаю, в первую очередь, о нём как о художественной *форме* в эстетическом смысле. Главная цель моей работы как педагога и автора состоит в том, чтобы научить людей составлять *красивые программы*. Вот почему я был особенно рад, узнав недавно [32], что мои книги имеются в Библиотеке изящных искусств при Корнелльском университете. (Однако эти три тома, очевидно, спокойно лежат на полке без употребления, так что я боюсь, что библиотекари, может быть, совершили ошибку, поняв моё заглавие буквально).

Я считаю, что составление программы похоже на сочинение стихов или музыки. Как сказал Андрей Ершов [9], программирование может давать нам и интеллектуальное, и эмоциональное удовлетворение, так как овладение сложным и установление системы согласованных правил является истинным достижением.

Далее, когда мы читаем программы, составленные другими, то мы можем расценивать некоторые из них как подлинные художественные произведения. Я всё ещё помню, с каким волнением я читал в 1958 году описание ассемблера Поли (Stan Poley) SOAP II. Вы, вероятно, подумаете, что я сумасшедший, и, кроме того, с тех пор очень сильно изменились стили, но в то время для меня было огромным

счастьем видеть, какой элегантно может быть системная программа, особенно если сравнить её с другими тяжеловесными программами, которые я изучал в то же самое время. Возможность составления красивых программ, даже на языке ассемблера, – это то, что заставляет меня придавать программированию первостепенное значение.

Некоторые программы бывают элегантны, некоторые прелестны, а некоторые блестящи. Я утверждаю, что можно составлять *великолепные* программы, *превосходные* программы, поистине *изумительные* программы.

Вкус и стиль

Наконец-то идея *стиля* в программировании выходит на первый план, и я надеюсь, что многие из вас видели замечательную маленькую книжку Кернигэна и Плагера (Kernighan and Plauger) «Элементы стиля в программировании» [16].

В этой связи самое важное для всех нас – помнить, что не существует какого-либо «наилучшего» стиля. Каждый имеет свои собственные предпочтения, и было бы ошибкой, если бы мы пытались заставить людей придерживаться неестественного для них шаблона. Мы часто слышим: «Я ничего не знаю об искусстве, но я знаю, что мне нравится». Здесь важно, что на самом деле вам *нравится* тот стиль, который вы используете. Должно быть, это наилучший способ, который вы выбираете, чтобы выразить себя.

Эджер Дейкстра подчеркнул это обстоятельство в предисловии к своей книге «Краткое введение в искусство программирования» [8]:

Моя цель – объяснить важность хорошего вкуса и стиля в программировании. Однако специфические элементы стиля, представленные здесь, служат только для иллюстрации в общем виде тех преимуществ, которые могут быть получены благодаря «стилю». В этом отношении я чувствую сходство с преподавателем композиции в консерватории. Он не должен обучать своих студентов, как сочинить конкретную симфонию. Он должен помочь им найти свой собственный стиль и объяснить, к каким результатам это приводит. (Именно эта аналогия навела меня на мысль говорить об «Искусстве программирования».)

Теперь мы должны спросить себя: «Что такое хороший стиль и что такое плохой стиль?» Мы не должны быть слишком строгими в этом отношении, оценивая работу других людей. Джереми Бентам (Jeremy Bentham), философ начала 19-го века, говорил об этом следующее:

Те, кто судит об элегантности и вкусе, считают самих себя благодетелями человеческой расы, в то время как они, в действительности, только мешают людям получать удовольствие... Не существует вкуса, который заслуживает эпитета хороший, разве только вкус к таким занятиям, которые доставляют удовольствие благодаря тому, что в них содержится какая-то доля ожидаемой в будущем пользы. Не существует вкуса, который заслуживает оценки плохого, если только это не вкус к некоторым занятиям, имеющим вредные свойства [3].

Когда мы используем наши собственные предубеждения для того, чтобы «исправить» чей-либо вкус, мы, может быть, невольно лишаем его некоторого вполне законного удовольствия. Здесь важно то, что они создают нечто такое, что *они сами* находят красивым.

В отрывке, который я только что процитировал, Бентам даёт нам некоторый совет относительно надёжных принципов эстетики, которые лучше других, а именно – полезность результата. Мы имеем определённую свободу устанавливать наши личные стандарты красоты, но особенно приятно, если вещи, которые мы считаем красивыми, в то же время рассматриваются другими людьми как полезные.

Я должен признаться, что люблю писать компьютерные программы, но я получаю особое удовольствие, когда пишу программы, которые служат, в каком-то смысле, на общее благо.

Конечно, программа может быть «хорошей» в различном смысле. В первую очередь, очень хорошо иметь программу, которая правильно работает. Во-вторых, часто бывает полезно иметь программу, которую было бы нетрудно изменить, если наступила пора адаптировать её. Обе эти цели достигаются, если человек, знающий соответствующий язык, легко читает и понимает эту программу.

Другой важный способ создавать хорошие программы – дать им возможность элегантно взаимодействовать с пользователями, особенно при исправлении ошибок во входных данных. Это настоящее искусство – сочинять содержательные сообщения об ошибках или разрабатывать гибкие форматы ввода, не подверженные ошибкам.

Ещё один важный аспект качества программ – это эффективность использования ресурсов компьютера. К сожалению, я должен сказать, что в наши дни многие программисты отрицают эффективность программ, утверждая, что это признак плохого вкуса.

Причина этого заключается в том, что мы сейчас испытываем реакцию того времени, когда эффективность была единственным общепризнанным критерием качества, и программисты были настолько озабочены эффективностью, что производили неоправданно

сложные коды. Результатом этой излишней сложности было снижение общей эффективности за счёт трудностей отладки и эксплуатации.

Настоящая проблема заключалась в том, что программисты тратили слишком много времени в заботах об эффективности в неподходящих местах и в неуместное время.

Преждевременная оптимизация – это корень всех ошибок в программировании (или, по крайней мере, большинства).

Мы не должны быть на пени мудрыми и на фунт глупыми, мы не должны всегда думать об эффективности в том смысле, сколько процентов времени или пространства мы выиграли или потеряли. Когда мы покупаем автомобиль, то многие из нас не обращают внимания на разницу в 50 или 100 долларов в его цене. Но в то же время мы способны сделать специальный рейс к определённому магазину, чтобы купить какую-нибудь мелочь стоимостью 50 центов всего лишь за 25 центов.

Я считаю, что для эффективности есть время и место. Истинную роль эффективности я рассматриваю в своей статье о структурном программировании, которая выходит в текущем номере журнала «Computing Surveys».

Меньше возможностей – больше удовольствия

Одна довольно любопытная вещь, которую я заметил относительно эстетического удовлетворения, заключается в том, что наше удовольствие значительно увеличивается тогда, когда мы создаём что-либо при ограниченных средствах труда. Например, программа, которая мне лично доставила больше всего удовольствия и гордости, – это компилятор, который я когда-то написал для примитивной минимашины, имевшей запоминающее устройство ёмкостью 4096 16-разрядных слов. Человек чувствует себя настоящим виртуозом, когда он достигает чего-то в условиях серьёзных ограничений.

Подобное явление имеет место во многих других сферах. Например, часто люди кажутся влюблёнными в свои «фольксвагены», но редко в свои «линкольны Continental» (которые, очевидно, гораздо лучше). Когда я изучал программирование, было популярным развлечением сделать с программой всё возможное, чтобы уместить её на одной перфокарте. Я полагаю, что это как раз то самое явление, которое заставляет энтузиастов APL наслаждаться своими one-liners (программа в одной строке). Когда мы сегодня учим программирование, то наблюдаем любопытный факт: нам редко удаётся увлечь студента вычислительной наукой, до тех пор пока он не проходит курс, который позволяет поработать с минимашинной. Использо-

ние наших больших вычислительных машин с их удивительными операционными системами и языками не вызывает особой любви к программированию, по крайней мере, поначалу.

Не совсем понятно, каким образом применить этот принцип, чтобы программисты получали большее удовольствие от своей работы. Конечно, программисты застонали бы, если бы их менеджер объявил неожиданно, что у новой машины объём запоминающего устройства в два раза меньше, чем у старой. И я не думаю, что кто-нибудь даже из самых преданных «программистов-художников» приветствовал бы такую новость, так как никому не хочется терять имеющиеся возможности. Другой пример может помочь прояснить ситуацию: кинорежиссёры очень сильно сопротивлялись введению звукового кино в 20-х годах, так как они гордились тем, что могли передавать содержание без звука. Точно так же истинный программист-художник мог бы негодовать по поводу введения более мощной техники. Так, современные запоминающие устройства имеют тенденцию разрушить красоту наших старых методов сортировки на магнитных лентах. Однако сегодняшние режиссёры не хотят возвращаться к немым фильмам. И не потому, что они ленивы, а потому, что они знают, что можно создать прекрасные фильмы, используя новую технологию. Форма искусства изменилась, но вместе с тем появилась масса новых художественных средств. Как же они развивали своё искусство?

Лучшие кинорежиссёры овладевали своим искусством в сравнительно примитивных условиях, часто в странах с отсталой кинопромышленностью.

И в последние годы кажется, что большинство важных вещей, которые мы узнаём о программировании, исходят от людей, которые не имели доступа к очень мощным машинам. Мораль, как мне кажется, заключается в том, что мы должны использовать идею ограниченных ресурсов для нашего собственного усовершенствования. Мы можем добиться больших успехов путём составления различных «игровых» программ при заданных искусственных ограничениях, так, чтобы нужно было выжимать свои способности до предела. Мы не должны жить всё время в роскоши, так как это ведёт к апатии. Искусство решать с максимальной энергией минипроблемы разовьёт наши способности для решения настоящих больших задач, и опыт поможет нам получать больше удовольствия от работы при ограниченных возможностях. Точно так же мы не должны отказываться от «искусства ради искусства»; мы не должны стыдиться программ, которые служат только «для развлечения». Я однажды получил огромное удовольствие от составления АЛГОЛ-программы, которая реа-

лизовала процедуру скалярного произведения таким необычным способом, что вместо скалярного произведения она вычисляла m -е простое число [19]. Несколько лет назад студенты Стэнфорда были взволнованы составлением самой короткой FORTRAN-программы, которая печатает сама себя, в том смысле, что выходная информация идентична её собственному исходному тексту. Та же самая задача рассматривалась для многих других языков. Я не думаю, что работа над этим была пустой тратой времени. Бентам не отрицал бы «полезности» такого приятного времяпрепровождения. Он писал:

Напротив, нет ничего, чья полезность является более неоспоримой. Чему же приписать характер полезности, если не тому, что является источником удовольствия? [3].

Создание прекрасных инструментов

Другим свойством современного искусства является акцент на творческие способности. Мне кажется, что сейчас многие художники не заботятся о создании прекрасных произведений; только новизна идеи имеет значение. Я не рекомендую, чтобы программирование было подобно современному искусству в этом смысле, но это приводит меня к наблюдению, которое я считаю важным. Иногда мы должны программировать безнадежно скучную, бестолковую задачу, не дающую нам никакого выхода, не говоря о каком-то творчестве. И в таких случаях человек вполне может прийти ко мне и сказать: «Значит, программирование прекрасно? Вам, конечно, хорошо говорить, что я должен получать удовольствие, создавая элегантные, красивые программы, но почему Вы предполагаете, что я могу превратить этот мусор в произведение искусства?»

Да, это верно, не все задачи программирования кажутся приятными.

Подумайте о хозяйке в домашней «западне», которая должна каждый день убирать один и тот же стол: не всякая ситуация способствует творчеству или артистизму. Однако даже в таких случаях есть возможность улучшения: даже рутинная работа может доставлять удовольствие, если мы имеем дело с красивыми вещами. Например, человеку может быть приятно день за днем вытирать обеденный стол, если это красивый стол из какого-нибудь высококачественного твёрдого дерева.

Поэтому я хочу адресовать мои заключительные замечания системным программистам и разработчикам машин, которые создают те системы, с которыми мы должны работать.

Пожалуйста, дайте нам инструменты, которыми было бы приятно пользоваться, вместо таких, с которыми нам приходится бо-

роться. Пожалуйста, дайте нам инструменты, которые стимулируют нас писать лучшие программы, увеличивая удовольствие, которое мы получаем при этом.

Разработчики компьютеров могут сделать использование машин гораздо более приятным, если они, например, организуют арифметику с плавающей точкой, которая удовлетворяет простым математическим правилам. Средства, имеющиеся сейчас на большинстве машин, делают задачу точного анализа погрешностей безнадёжно трудной. В то же время соответствующим образом построенные операции могли бы помочь программисту создать хорошие подпрограммы, имеющие гарантированную точность (ср. [20, с. 204]).

Что может сделать разработчик программного обеспечения? Один из лучших способов поддержать бодрость духа пользователя – обеспечить его программами, с которыми он может взаимодействовать. Мы не должны делать системы слишком автоматизированными, когда действие всегда происходит за сценой. Мы должны дать шанс пользователю-программисту направить свои творческие способности в соответствующие каналы. Есть одна особенность, общая для всех программистов: им приятно работать с машинами; так давайте держать их в цикле. Некоторые задачи лучше выполняет машина, другие могут быть лучше решены с помощью человеческой интуиции; хорошо разработанная система должна найти разумный баланс. (Я в течение многих лет пытался устранить излишнюю автоматизацию, см. [18].)

Хорошим примером являются средства оценки программ. В течение многих лет программисты не имели представления о том, как в действительности распределена стоимость вычислений в их программах. Опыт показывает, что почти все программисты имеют смутное представление об узких местах в их программах; неудивительно, что попытки оценить эффективность так часто терпят неудачу: программист никогда не знает распределения стоимости по строкам написанного им кода. Работая, он в чем-то напоминает молодого человека, которые пытаются построить сбалансированный бюджет, не зная цен на продукты, одежду и жильё. Всё, что мы давали программистам, – это оптимизирующий компилятор, который таинственным образом что-то делает с программами, которые он транслирует, но никогда не объясняет, что он делает. К счастью, сейчас мы, наконец, наблюдаем появление систем, которые позволяют пользователю поверить в их разумность. Они автоматически анализируют программы и выдают информацию о реальной стоимости. Эти экспериментальные системы – большой успех, поскольку они позволяют оценить усовершенствование программы, и особенно потому, что с ними приятно рабо-

тать. Таким образом, я уверен, что со временем использование таких систем станет стандартной процедурой. В моей статье в «Computing Surveys» [21] этот вопрос рассматривается подробнее. В этой статье высказываются также другие идеи, которые могут способствовать удовлетворению программистов.

Долг разработчиков языков – создавать такие языки, которые стимулируют хороший стиль, поскольку мы знаем, что стиль в значительной степени зависит от используемого языка.

Нынешний подъём интереса к структурному программированию показывает, что никакой из наших существующих языков не является идеальным для работы с программами и данными, и вообще неясно, каким должен быть идеальный язык. Поэтому я надеюсь в ближайшие годы увидеть множество серьёзных экспериментов в области разработки языков.

Заключение

Мы видели, что программирование – это искусство, потому что в нём применяются накопленные в мире знания, потому что оно требует умения и изобретательности, и особенно потому, что оно создает прекрасное. Программист, который подсознательно чувствует себя художником, будет наслаждаться тем, что он делает и будет делать это всё лучше. Поэтому мы можем радоваться, что люди, которые выступают на конференциях по вычислительным машинам, говорят о *State of the Art*.

Литература

1. *Bailey N.* Art; Liberal; Science. The Universal Etymological English Dictionary. T. Cox, London, 1727.
2. *Bauer W.F., Juncosa M.L., Perlis A.J.* ACM publication policies and plans // J. ACM. 1959. 6 (April), pp. 121–122.
3. *Bentham J.* The Rationale of Reward // Trans. from Theorie des peines et des recompenses, 1811, by Richard Smith, J. & H.L. Hunt, London, 1825.
4. *The Century Dictionary and Cyclopaedia* 1. The Century Co., New York, 1889.
5. *Clementi M.* The Art of Playing the Piano // Trans. from L'art de jouer le pianoforte. Max Vogrich. Schirmer, New York, 1898.
6. *Colvin S.* Art // Encyclopaedia Britannica, eds 9, 11, 12, 13, 1875–1926.
7. *Coxeter H.S.M.* Convocation address // Proc. 4th Canadian Math. Congress, 1957, pp. 8–10.
8. *Dijkstra E.W.* EWD316: A Short Introduction to the Art of Programming. T.H. Eindhoven, The Netherlands, Aug. 1971.

9. *Ershov A.P.* Aesthetics and the human factor in programming. *Comm. ACM* (July 1972), pp. 501–505.
10. *Fielden T.* *The Science of Pianoforte Technique.* Macmillan, London, 1927.
11. *Gore G.* *The Art of Scientific Discovery.* Longmans, Green, London, 1878.
12. *Hamilton W.* *Lectures on Logic 1.* Wm. Blackwood, Edinburgh, 1874.
13. *Hodges J.A.* *Elementary Photography: The Amateur Photographer Library 7.* London, 1893. Sixth ed, revised and enlarged, 1907, p. 58.
14. *Howard C.F.* *Howard's Art of Computation and golden rule for equation of payments for schools, business college and self-culture ...* C.F. Howard, San Francisco, 1879.
15. *Hummel J.N.* *The Art of Playing the Piano Forte.* Boosey, London, 1827.
16. *Kernighan B.W., Plauger P.J.* *The Elements of Programming Style.* McGraw-Hill, New York, 1974.
17. *Kirwan R.* *Elements of Mineralogy.* Elmsly, London, 1784.
18. *Knuth D.E.* Minimizing drum latency time // *J. ACM.* 1961. 8 (April), pp. 119–150.
19. *Knuth D.E., Merner J.N.* ALGOL 60 confidential // *Comm. ACM.* 1961. 4 (June), pp. 268–272.
20. *Knuth D.E.* *Seminumerical Algorithms: The Art of Computer Programming 2.* Addison-Wesley, Reading, Mass., 1969.
21. *Knuth D.E.* Structured programming with go to statements // *Computing Surveys.* 1974. 6 (Dec.), pp. 261–301.
22. *Kochevitsky G.* *The Art of Piano Playing: A Scientific Approach.* Summy-Birchard, Evanston, Ill., 1967.
23. *Lehmer E.* Number theory on the SWAC // *Proc. Symp. Applied Math.* 6, Amer. Math. Soc. (1956), pp. 103–108.
24. *Mahesh Yogi, Maharishi.* *The Science of Being and Art of Living.* Allen & Unwin, London, 1963.
25. *Malevinsky M.L.* *The Science of Playwriting.* Brentano, New York, 1925.
26. *Manna Z., Pnueli A.* Formalization of properties of functional programs // *J. ACM.* 1970, 17 (July), pp. 555–569.
27. *Marckwardt A.H.* Preface to Funk and Wagnall's Standard College Dictionary. Harcourt, Brace & World, New York, 1963, vii.
28. *Mill J.S.* *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive.* London, 1843. The quotations are from the introduction, § 2, and from Book 6, Chap. 11 (12 in later editions), § 5.
29. *Mueller R.E.* *The Science of Art.* John Day, New York, 1967.
30. *Parsons A. Ross.* *The Science of Pianoforte Practice.* Schirmer, New York, 1886.

31. *Pedoe D.* The Gentle Art of Mathematics. English Univ. Press, London, 1953.
32. *Ruskin J.* The Stones of Venice 3. London, 1853.
33. *Salton G.A.* Personal communication, June 21, 1974.
34. *Snow C.P.* The two cultures // The New Statesman and Nation. 1956. 52 (Oct. 6), pp. 413–414.
35. *Snow C.P.* The Two Cultures: and a Second Look. Cambridge University Press, 1964.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Во время представления этой лекции выступил Бернард Гейлер, председатель Комитета по Тьюринговским премиям 1974 года, который сказал:

Премия АСМ им. А.М. Тьюринга ежегодно присуждается учёному, избираемому за существенный вклад, которым он обогатил компьютерное сообщество. В частности, необходимо, чтобы этот вклад имел значительное влияние на какой-либо из основных сегментов компьютерной сферы.

Премия им. А.М. Тьюринга за 1974 год присуждается профессору Дональду А. Кнуту из Стэнфордского Университета за ряд серьёзных достижений в области анализа алгоритмов, разработку языков программирования и, в частности, за его наиболее важный вклад в «искусство программирования», выполненный им в серии известных книг. Изложенные в этих книгах многочисленные методы, алгоритмы и соответствующие теории послужили основой для разработки учебных программ, а также оказали организующее влияние на компьютерную науку.

Такая официальная формулировка не может достаточно отразить ту роль, которую Дон Кнут играл в компьютерной науке и в компьютерной технике в целом. <...>

Словарь Дона Кнута, примеры, алгоритмы и интуиция, которыми он снабдил свои замечательные книги и статьи, проложили себе дорогу к множеству дискуссий практически во всех областях нашей науки. Это произошло не сразу. Каждый автор знает, что даже один том требует тщательной организации и тяжёлого труда. Тем более мы должны оценить ясную точку зрения, терпение и энергию, которые должен был иметь Кнут, чтобы составить план серии из семи томов и заняться реализацией этого плана с такой тщательностью и вниманием.

Важно отметить, что эта награда, так же как и другие награды, полученные Кнутом, вручается ему после того, как три тома его собрания были опубликованы. Мы готовы сообщить всем о нашей признательности Дону Кнуту за его увлечённость и ценный вклад в нашу науку. Я горжусь тем, что возглавлял Комитет, избравший Дона Кнута лауреатом премии АСМ им. А.М. Тьюринга 1974 года.

СТЬЮАРТ РЭДДАВЕЙ

Краткая биография

Стьюарт Рэддавей (Stewart F. Reddaway) – один из самых известных в мире архитекторов высокопроизводительных вычислительных систем.

Он родился в Кембридже (Великобритания), где его отец работал экономистом. Свои учёные степени MS и PhD (в области теоретической физики) Стьюарт получил в Кембриджском университете. В течение некоторого времени Рэддавей колебался между занятиями теоретическими основами вычислительных систем и архитектурой компьютеров.

Выбрав архитектуру, он с 1965 года работал в фирме English Electric Leo Marconi (с 1968 – ICL, International Computers Ltd.). Здесь в самом начале 70-х годов Рэддавей начал разработку оригинальной вычислительной системы, которая представляла собой квадратную матрицу из 1024 (32×32) одноразрядных процессорных элементов (ПЭ).

Каждый ПЭ имел собственное запоминающее устройство (ЗУ) и был соединён с четырьмя соседними ПЭ¹. Система получила название *DAP – Distributed Array of Processors*, т. е. *Распределённый Процессорный Массив*. DAP был инновационным суперкомпьютером. Основным автором и разработчиком этой системы был Стьюарт Рэддавей. В 1972 году он инициировал эту работу, основанную на его идеях высокопараллельной поразрядной обработки.

Система DAP была, вообще говоря, специализированной и предназначалась для обработки больших однородных массивов данных. Однако благодаря удачному выбору архитектуры DAP оказался исключительно мощным компьютером для весьма широкой области применений. Впоследствии системы такой «мелкозернистой» архитектуры получили широкое развитие, но Стьюарт Рэддавей был пер-

¹ В литературе такую сеть иногда называют NEWS-сетью (North-East-West-South).

вым архитектором, который построил и выпустил на рынок (в 1976 году) подобную систему.

Разработка пилотного образца DAP была выполнена Рэддаведем и его коллегами Дэвидом Хантом (David Hunt) и Питером Фландерсом (Peter Flanders) в исследовательской лаборатории фирмы ICL в Стивенэйдже (Англия) в 1972–1974 годах. В 1973 году появилась первая публикация Рэддавея об этой системе [1].

В 1974 году началась реализация прототипа. Первая система DAP была установлена в 1979 году в Колледже королевы Марии (Queen Mary College) Лондонского университета. Эта система имела 4096 (64×64) ПЭ, с каждым из которых было связано ЗУ ёмкостью 4096 бит. Этот DAP использовался как приставка (attached unit) к основным машинам серии ICL-2980, но он мог также выполнять функции дополнительного блока памяти.

Машина DAP относится к классу SIMD-архитектур². Каждая операция выполняется под управлением маски, которая выделяет «активные» процессорные элементы. Параллельные программы оформляются как нормальные подпрограммы ФОРТРАН-программ материнской машины ICL. Управление вводом и выводом выполняет также материнская машина.

Успеху суперкомпьютеров DAP в немалой степени способствовала тщательно продуманная и выполненная разработка специальных средств математического обеспечения. Основные из них – расширенная версия Фортрана FORTRAN+ и язык ассемблера APAL.

В литературе сообщается, что при решении задач, соответствующих архитектуре DAP, достигается производительность на два порядка выше, чем на прославленных в то время векторных машинах Сеймура Крея (Seymour R. Cray).

Мы можем в этом не сомневаться. В любой отрасли техники и даже вообще в любой сфере человеческой деятельности существует неизбежное противоречие между универсальностью и специализацией. Конечно, компьютеры массового применения (как, например, РС – персональные компьютеры) должны быть универсальными. То же самое относится к математическому обеспечению: так, огромное количество пользователей работает в операционной системе Microsoft Windows. Но если для какого-нибудь важного приложения требуется получить рекордную производительность, то архитекторы разрабатывают специальные машины и программы, где максимально используются особенности конкретного приложения: структуры

² См. Приложения 1 и 2.

данных, характер обработки и т. д. Иногда таким образом удаётся добиться уникальных, неожиданных результатов. Не случайно при оценке вычислительных систем используются два показателя: «пиковая производительность» и «реальная производительность».

Здесь уместно отметить, что рассматриваемое противоречие действует на всех уровнях, от РС до TOP 500. Как известно, при определении рекордной производительности все конкурирующие вычислительные системы решают один и тот же стандартный набор задач (LINPACK). Если бы мы изменили тестовый набор задач, то и результаты соревнований изменились бы.

В настоящее время Стюарт Рэддавей – главный научный сотрудник (Chief Scientist) фирмы WorldScape, всемирно известный специалист в области массово-параллельной обработки, разработки прикладных программ и оптимизированных алгоритмов. Его опыт охватывает архитектуру, аппаратуру, программирование, алгоритмы и приложения.

В последние годы он сосредоточил внимание на разумном использовании гибкости и преимуществ SIMD-архитектуры для достижения сверхвысокой производительности во многих прикладных проблемах, таких как поиск текстов, обработка сигналов и изображений, стереоскопическая обработка.

Д-р Рэддавей – автор более 70 научных публикаций и патентов, в том числе 10 в области обработки и распознавания изображений. Часть из них переведена на русский язык.

Хронология DAP

- 1972– – в лаборатории фирмы ICL Стюарт Рэддавей разрабатывает систему DAP.
- 1973 – первая публикация Рэддавея о DAP.
- 1974 – в фирме ICL начинаются работы по изготовлению пилотного образца DAP.
- 1978 – ICL устанавливает первый DAP (4096 ПЭ) в Колледже королевы Марии Лондонского Университета.
- 1985 – ICL выпускает уменьшенную версию DAP (1024 ПЭ) для использования в качестве сопроцессора для рабочих станций (Mini-DAP).
- 1986 – работы по машине DAP переходят в дочернюю компанию Active Memory Technology (AMT).
- 1987 – AMT поставляет свой первый реконструированный DAP (1024 одноразрядных ПЭ с тороидальными соединениями) DAP 510.
- 1988 – DAP 610.

- 1990 – DAP 610 C.
- 1992 – ICL сливается с англоамериканской компанией Cambridge Parallel Processors (CPP).
- 1993 – CPP выпускает DAP 620 C (Gamma), Gamma I/4000, Gamma II/4000.
- 2004 – компания CPP прекращает коммерческую деятельность.

Стьюарт Рэддавей в России

Тематика нашей лаборатории параллельных алгоритмов и структур Вычислительного центра СО РАН всегда была связана с проектированием новых эффективных структур для различных вычислительных систем.

Было время, когда эффективность обязательно предполагала экономию ресурсов. Недаром в начальный период кибернетики и вычислительной техники важнейшую роль играли задачи «минимизации булевых функций» и «синтеза схем в заданных базисах». Решение этих задач было очень увлекательным занятием. Некоторые результаты имели неожиданный, рекордный характер в смысле быстродействия и экономии оборудования. Наши семинары и конференции напоминали спортивные состязания.

В любом деле хороший результат кроме своего основного назначения содержит некоторый эмоциональный, эстетический элемент.

Андрей Петрович Ершов касается этой стороны научной работы в своей знаменитой статье «О человеческих и эстетических факторах в программировании» [2]. Дональд Кнут в своей Тьюринговской лекции [3] говорит:

...программирование – это искусство, потому что в нём изменяются накопленные в мире знания, потому что оно требует умения и изобретательности, и особенно потому, что оно создаёт прекрасное. Программист, который чувствует себя художником, будет наслаждаться тем, что он делает и будет делать это всё лучше.

В работах по архитектуре компьютеров эстетический фактор всегда играл большую роль. В компьютерах классической архитектуры основным средством увеличения быстродействия было повышение тактовой частоты генератора. Затем использование различных видов параллельной обработки. В те времена, о которых идёт речь, наше особое внимание привлекали так называемые «однородные структуры».

Несмотря на «железный занавес», в Советский Союз проникали некоторые сведения о том, что делается на Западе. Мы знали о проекте SOLOMON Д. Слотника, об его же успешной реализации системы ILLIAC–IV, о STARAN К. Бэтчера, а также о DAP Рэддавея. Несколько позднее появились сообщения о сенсационных успехах Connection Machines Д. Хиллиса. Здесь, в Новосибирске, в Институте математики, Э.В. Евреинов разрабатывал так называемые «однородные вычислительные среды».

В начале 90-х появились некоторые возможности общаться с зарубежными коллегами и даже иногда участвовать в конференциях на Западе. По-видимому, в изменившейся ситуации научные сообщества Европы и США решили предпринять какие-то шаги, чтобы организовать сотрудничество с Россией (как сказал в 1953 году, после смерти Сталина, Андрей Николаевич Колмогоров – *появилась надежда*). Европейская Комиссия и её Директораты начали ежегодно проводить международные конференции по информационным технологиям. Они приглашали советских участников и помогали им реализовать эти приглашения.

Стьюарт Рэддавей, вероятно, знал кое-что о наших работах. В начале 1996 года мы решили пригласить его в Новосибирск, чтобы ближе познакомиться с его работами и обсудить возможности научного и технического сотрудничества.

В начале мая Рэддавей получил пригласительное письмо:

Дорогой д-р Рэддавей!

Я имею удовольствие передать Вам, от имени Президиума Сибирского Отделения Российской академии наук и от меня лично, приглашение посетить Новосибирский вычислительный центр в начале июня 1996 года.

Мы были бы весьма признательны Вам, если бы Вы могли выступить с лекцией, посвящённой Вашим работам в области архитектуры суперкомпьютеров на совместном семинаре Новосибирского вычислительного центра и Новосибирского государственного университета.

Я уверен, что мои коллеги и я сделаем всё возможное для того, чтобы Ваше пребывание в Новосибирске было интересным и приятным.

*Искренне Ваш,
Директор Новосибирского вычислительного центра,
профессор А. Алексеев
Новосибирск,
5 мая 1996 г.*

Рэддавей охотно согласился и, в свою очередь, разработал план путешествия в Россию: он со своей женой Энн и дочерью Элис приобретает путёвки на круиз по Енисею из Красноярск в Дудинку (Стюарт говорил: «Мы хотим увидеть Арктику»). В начале июня семья прилетает в Санкт-Петербург. Они знакомятся с этим городом, а затем поездом («чтобы видеть Россию») через Москву едут в Новосибирск, где предполагают пробыть несколько дней. Отсюда – в Красноярск, где начинает свой рейс круизный теплоход. Из Дудинки улетают домой, в Лондон.

Этот план был выполнен. В Новосибирске мы общались с семьей Рэддавей три дня: 7, 8 и 9 июня 1996 года.

7-го утром – встреча на железнодорожном вокзале Новосибирска – дорога в Академгородок – гостиница «Золотая долина». Во второй половине дня: экскурсия по Академгородку (Дом учёных – художественный салон – геологический музей).

8-го – серьёзные занятия. Встреча и беседа с сотрудниками нашей лаборатории и студентами. Затем семинар. Рэддавей сделал обзор систем ДАР, который сопровождался демонстрацией множества слайдов. По окончании доклада, вопросов и ответов состоялось подробное обсуждение планов возможного сотрудничества.

После обеда – прогулка на пляж Обского моря. Интересная подробность: отправляясь на пляж, гости захватили с собой очень серьёзные, приобретенные в Англии, «профессиональные» москитные сетки. В Новосибирске с ними нечего было делать. Может быть, они пригодились в Арктике?..

9 июня – экскурсия по Новосибирску: город, метро, картинная галерея, Оперный театр («Жизель») и т. д. Вечером – автобус от «Золотой долины» на вокзал.

До свидания...

В эти дни мы обсуждали возможности сотрудничества. Речь шла о применении параллельных вычислительных систем для развития работ в области разведки, добычи и транспортировки нефти и газа в Сибири. После этих переговоров, в течение 1996 и в начале 1997 года, здесь, у нас, и в Англии, у Рэддавея, были проведены серьёзные разработки нашего совместного проекта и подготовлена заявка для возможной поддержки. Можно привести основные сведения об этой заявке.

Название проекта:

«Увеличение эффективности разведки, добычи и транспортировки нефти и газа путём применения прогрессивных методов и средств обработки данных».

Участники:

Вычислительный центр СО РАН. Новосибирск, Российская Федерация.

Акционерное Общество «Сибнефтегеофизика». Новосибирск, Российская Федерация.

Компания Cambridge Parallel Processing. Брэкнелл, Великобритания.

Краткое содержание:

Российская компания «Сибнефтегеофизика» для поиска месторождений нефти и газа должна выполнять большой объём вычислений над данными сейсмической разведки.

Новосибирский вычислительный центр разработал математическое обеспечение для такого рода обработки. Эти программы используются многими российскими фирмами, занимающимися разведкой недр. Однако они ориентированы на стандартные вычислительные машины.

В результате выполнения данного проекта существующие программы будут переработаны таким образом, чтобы они могли эффективно выполняться на высокопараллельных вычислительных системах типа DAP, которые разрабатывает и производит компания Cambridge Parallel Processing.

Мы вели переговоры об этом проекте с представителями нескольких программ, предложенных в те годы Европейской комиссией для совместных научных исследований европейских учёных и представителей России. Это были программы Corenicus, Esprit, Taxis, Intas. Каждая из этих программ была объявлена в официальных международных документах и предполагала финансовую поддержку на уровне Европейского Союза. Однако... мы не смогли добиться никаких результатов.

В те годы неудача наших проектов нас несколько удивила. Сейчас у нас нет никаких сомнений: для получения гранта необходимо, чтобы среди руководителей организации, которая проводит конкурс, был «свой» человек, *лично* заинтересованный в том, чтобы данный грант был получен *лично* данным заявителем. Независимо от содержания проекта и предполагаемых успехов от его выполнения.

К сожалению, это условие действует не только в России, но также в любой другой стране.

И всё-таки наши встречи и переговоры со Стюартом Рэдавеем не были напрасными: у нас появилась (и сохраняется до сих пор) уверенность, что дружба и сотрудничество никак не зависят от географии, политики или фондов. А только от *человеческих* *качеств* действующих лиц.

ICL – IBM – ЕС ЭВМ

Мы рассказали здесь в основных чертах историю талантливого английского архитектора Стьюарта Рэддавея и его замечательной машины DAP. Эта история неразрывно связана с крупнейшей английской компьютерной фирмой ICL (International Computers Limited).

В 60-е годы прошлого столетия во всём мире шла жестокая конкуренция между фирмами-производителями вычислительных систем. Эти фирмы искали (и находили) всё новые и новые средства увеличения реальной производительности своих систем, а значит – успеха на рынке и роста доходов. Особенно выделялись своими научными и промышленными достижениями два гиганта: IBM (США) и ICL (Великобритания).

В начале 60-х в разных странах создатели новых компьютеров пришли к необходимости разработки так называемых *совместимых семейств (рядов)* ЭВМ. Дело в том, что к этому времени стало ясно, что разработка программного обеспечения (*software*) становится дороже, чем собственно технические средства (*hardware*). Идея совместимости позволяет использовать единый комплект программ для целого ряда машин различной мощности, конструкции и назначения.

К созданию семейств ЭВМ в странах Запада первыми приступили США, затем подключились Великобритания и ФРГ. В США в 1963–1964 годах фирмой IBM было разработано *семейство* машин IBM-360. Несколько позднее в Англии фирмой ICL создан *ряд* ЭВМ третьего поколения под названием «Система-4» (System-4). В ФРГ почти одновременно появился аналогичный ряд ЭВМ фирмы Siemens.

В конце 60-х дискуссия о третьем поколении ЭВМ – об их структуре и архитектуре – развернулась также в СССР.

Отечественная линия развития вычислительной техники не отрицала широкого международного сотрудничества. Наоборот, её сторонники С.А. Лебедев, Б.И. Рамеев и другие прекрасно понимали, какую выгоду сулит сотрудничество с фирмами Западной Европы и сознательно шли им навстречу. Западно-европейские фирмы, желая быть конкурентоспособными с фирмой IBM и учитывая накопленный большой научный и производственный потенциал Советского Союза, первыми сделали конкретные шаги по организации сотрудничества. Инициатором выступила фирма ICL, разработавшая к этому времени семейство машин System-4, не уступающее IBM-360. Б.И. Рамеев был активным сторонником и участником переговоров. Им был подписан ряд двухсторонних протоколов с фирмой ICL о сотрудничестве.

В то же время руководители Министерства радиопромышленности и некоторые другие влиятельные представители руководства настаивали на использовании в качестве прототипа ЕС ЭВМ системы ИВМ-360. Эта линия перечёркивала упомянутые переговоры с ICL. Фирма ИВМ не стремилась к сотрудничеству с Советским Союзом. На продажу машин в нашу страну был наложен запрет. Закупка моделей системы ИВМ-360 была возможна лишь через посредников, что создавало большие трудности.

Сторонники этого варианта утверждали, что система ИВМ имеет наиболее богатую и распространённую во всём мире библиотеку программ, и если мы скопируем машины этой серии, то сможем использовать эти программы, тем самым выиграв время и средства. Они надеялись, что в результате точного копирования ИВМ-360 появится возможность практического использования множества разработанных фирмой ИВМ программ. Известно, однако, что даже незначительные различия между двумя машинами приводят к серьёзным изменениям математического обеспечения. К тому же, документация по системе математического обеспечения ИВМ не могла быть полной и достоверной, так как поступала не от фирмы, а от случайных и подозрительных лиц.

Совершенно другая ситуация складывалась в отношениях с фирмой ICL. Фирма ICL согласилась передать советской стороне детальную информацию по математическому обеспечению System-4 и выделить специалистов для оказания помощи в использовании этой информации при разработке, производстве и сопровождении ЭВМ третьего поколения.

Во время переговоров, участниками которых были М.К. Сулим, Б.И. Рамеев и другие наши специалисты, представители фирмы ICL подчёркивали, что они готовы к совместной разработке средств вычислительной техники новых поколений и во имя создания конкуренции фирме ИВМ силами европейских стран могут пойти на значительные затраты для развития совместных работ в Советском Союзе.

Судьба ЕС ЭВМ была решена в декабре 1969 года на весьма представительном совещании в Министерстве радиопромышленности. Обсуждались оба варианта: ICL и ИВМ. Основными активными сторонниками копирования системы ИВМ-360 были генеральный конструктор ЕС ЭВМ А.А. Крутовских, его заместитель В.К. Левин, В.В. Пржиялковский и М.Р. Шура-Бура. Совещание решило вопрос в пользу копирования системы ИВМ-360.

Научно обоснованное решение важнейшей проблемы о перспективах развития новой информационной техники было подмене-

но командно-административным методом: *приказом* о копировании IBM-360. Руководство Министерства радиопромышленности и Академии наук СССР не посчиталось с мнением ведущих учёных Советского Союза.

Как известно, результаты проекта ЕС ЭВМ были печальными. Борис Николаевич Малиновский писал об этом [4]:

На разработку ЕС ЭВМ были затрачены огромные средства. Копирование IBM-360 *шло трудно, с многократными сдвигами намеченных сроков, ... потребовало огромных усилий разработчиков...*

Если подумать об ущербе, который был нанесён отечественной вычислительной технике, стране, общеевропейским интересам, то он, конечно, несравненно выше, чем полученные скромные (не по затратам труда и средств) результаты.

Андрей Петрович Ершов, рассказывая об успехах отечественной вычислительной техники, говорил [5]:

...Это было реальное ускорение в области не названной ещё в то время информатики, ускорение, которое в дальнейшем было трагически растеряно в близорукой погоне за дешёвым успехом копирования прототипов.

Считается, что в истории нет сослагательного наклонения. И всё-таки, когда знакомишься с такими событиями, неизбежно возникает мысль: мы *могли бы* избежать трагедии, если бы пошли другим путём.

Литература

1. S.F. Reddaway. DAP – a Distributed Array Processor // Proc. of the 1st Annual Symp. on Computer Architecture. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press, 1973, pp. 61–65.
2. А.П. Ершов. О человеческих и эстетических факторах в программировании // Кибернетика. 1972. № 5. С. 95–99.
3. Д. Кнут. Программирование как искусство // Из истории кибернетики. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2006. С. 88–103.
4. Б.Н. Малиновский. История вычислительной техники в лицах. Киев: КИТ, 1995. С. 81.
5. А.П. Ершов. Учитель // Природа. 1987. № 5. С. 80.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

SIMD–архитектуры

Понятие *архитектуры компьютеров* (вычислительных систем) аналогично общепринятому понятию *архитектуры зданий и соору-*

жений и используется для описания структуры той или иной системы.

Элементами архитектуры, её «блоками», здесь являются функциональные устройства (процессоры, запоминающие устройства и т. д.), связи между этими блоками и характер их взаимодействия.

Архитектура простейшего компьютера (которую принято называть «фон-неймановской») состоит из центрального процессора (арифметическое устройство, АУ), запоминающего устройства (ЗУ), устройства ввода/вывода (УВВ) и устройства управления (УУ).

Основной цикл работы такого компьютера состоит из следующих шагов.

1. УУ извлекает из ЗУ очередную команду программы и анализирует её.

2. В соответствии с содержимым этой команды УУ извлекает из ЗУ очередной аргумент (число) и пересылает его в соответствующий регистр АУ. Кроме того, УУ посылает в регистр команд арифметического устройства код команды, указывающий, какое действие АУ должно выполнить над содержимым своих операционных регистров.

3. УУ передаёт результат выполненной в данном цикле команды из АУ в ячейку ЗУ, по адресу, указанному в данной команде.

Отметим, что в этой простейшей архитектуре в каждый момент времени выполняется *одна* команда над *одним* элементом данных. Практически в вычислительных системах всегда используются не один, а несколько (много!) процессоров и каждый из них может обрабатывать ряд данных из соответствующего потока данных. Таким образом, реализуется параллелизм, который обеспечивает высокую (очень высокую!) производительность.

Существует ряд классификационных схем, которые позволяют архитекторам понимать существующие вычислительные системы и разрабатывать новые. Наиболее удачную классификацию предложил в 1966 году М. Флинн.

Классификация Флинна рассматривает четыре основных варианта компьютерной архитектуры.

1. **Один поток команд, один поток данных – ОКОД (Single Instruction Stream, Single Data Stream – SISD)** (архитектура фон Неймана, параллелизм отсутствует).

Другие, параллельные архитектуры.

2. **Один поток команд, много потоков данных – ОКМД (Single Instruction Stream, Multiple Data Stream – SIMD).**

3. **Много потоков команд, один поток данных – МКОД (Multiple Instruction Stream, Single Data Stream – MISD).**

4. Много потоков команд, много потоков данных – МКМД (Multiple Instruction Stream, Multiple Data Stream – MIMD).

В процессе развития компьютеростроения архитектуры разрабатывали и создавали множество вычислительных систем, которые относятся к различным классам архитектуры. История развития компьютерных архитектур интересна и поучительна не менее, чем история архитектуры зданий и сооружений. Эту историю изучают и описывают историки Computer Science. Вычислительные машины и системы разных поколений (начиная с первого электронного компьютера Джона Атанасова и до современных суперкомпьютеров) бережно сохраняются, реставрируются и изучаются в многочисленных компьютерных музеях России, Европы, США.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

С. Рэддавей

Вернутся ли SIMD-архитектуры?*

Когда в 1996 году обанкротилась компания MasPar, казалось, что эпоха SIMD-архитектур закончилась. Однако сейчас появляются признаки возрождения этой архитектуры. Рынок SIMD видел немало других машин, в том числе STARAN, ILLIAC IV, серия DAP, Aspro, CLIP- 4 и ранние модели Connection Machine.

Сейчас из всех этих компьютеров в промышленном производстве остался только DAP (ряд Gamma II).

Как SIMD, так и традиционные MIMD-машины проиграли в конкурентной борьбе с мощными однопроцессорными компьютерами и многопроцессорными вычислительными системами.

В категорию SIMD-архитектур входит широкий круг машин, начиная от векторных компьютеров фирмы Cray и до массивов одно-разрядных ПЭ, которые иногда называют ассоциативными процессорами. Все эти машины используют распараллеливание потоков данных (Multiple Data). При этом в большинстве нетривиальных приложений над каждым потоком данных последовательно выполняются одинаковые циклы обработки.

Лично я лучше всего знаком с однобитовыми и однобайтовыми процессорными элементами. В машинах такого типа производитель-

* *S.F. Reddaway*. Will SIMD Make a Comeback? // Parallel and Distributed Computing Practices. 1999. Vol. 2, No. 3. Huntington, NY: Nova Science Publ.

ность существенно зависит от сложности вычисляемых функций. Это представляет резкий контраст со стандартными процессорами, имеющими ряд функций, встроенных в аппаратуру (например, 64-разрядное сложение и умножение с плавающей запятой), в то время как другие, не встроенные функции выполняются значительно хуже. <...>

Для очень многих приложений SIMD может обеспечить (при одном и том же уровне технологии) значительно более высокую производительность, чем другие архитектуры. Тем не менее SIMD находится сейчас на нисходящей спирали вследствие ряда взаимосвязанных факторов:

- массовое производство стандартных процессоров;
- для изготовления заказных чипов требуются значительные средства;
- в области программирования преобладает последовательный подход;
- ограниченный рынок для нестандартных программ;
- взаимодействие SIMD-компьютеров со стандартными программами затруднительно и неэффективно.

Несомненно также, что SIMD-сообщество допустило ряд тактических ошибок:

- MIMD-сообщество захватило популярное лого MPP (Massive Parallel Processing, т. е. массово-параллельная обработка), хотя их системы, как правило, содержат лишь несколько (или всего десятки) процессоров, а SIMD – тысячи!

- ещё важнее то, что MIMD-системы рекламируются как *универсальные*, а SIMD как *специализированные*; эта рекламная претензия основана на том, что программирование для MIMD ближе к господствующей парадигме программирования, чем программирование для SIMD;

- в конце 1980-х MIMD успешнее добивались ассигнований на исследования;

- SIMD страдали от того, что это слишком простая архитектура; здесь не остаётся проблем для исследовательской работы учёных (например таких, как разработка проблем «Message Passing»);

- завершенность SIMD-систем, которая означает, что исследователи не могут придумать свои трудности (как, например, в транзисторных матрицах, с их разнообразными формами соединений).

Увлекательные проблемы отображения прикладных задач на архитектуру SIMD-машин и разработка алгоритмов, использующих богатые возможности этих машин, представляли меньший интерес для

компьютерных учёных. Более «академичные» задачи MIMD привели к укреплению и развитию MIMD-сообщества.

Обратимся теперь к положительным признакам.

SIMD сейчас находят успешное применение в больших системах, которые используют небольшие SIMD в качестве MMX (**M**ulti-**m**edia **e**xtentio**n**). Здесь для SIMD имеется возможность более эффективного использования.

Периодически появляются предложения (которые получают сокращённые обозначения IRAM или PIM) создать SIMD-устройства с памятью и обработкой, интегрированные в одном чипе. Недавно было опубликовано сообщение о программируемом кристалле с 1636 PE и 3 МВ памяти, которые изготавливает фирма PickelFusion. Этот весьма производительный чип предназначен для графики. Его архитектура основана на длительных разработках Университета Северной Каролины.

PickelFusion планирует разработать дальнейшие применения своего чипа.

Несколько неожиданный успех имела SIMD-архитектура в задаче поиска индексированных текстов в большой базе данных. В настоящее время поисковые машины Интернета, с ростом сетей и требований пользователей, плохо справляются со своими задачами. Не удивляйтесь, если в следующих поколениях поисковых машин SIMD окажутся более производительными.

На более высоком уровне технических возможностей спираль развития SIMD, вероятно, изменит своё направление, вновь пойдёт вверх и завоеует много приложений, требующих высокой производительности.

ДЭНИЕЛ ХИЛЛИС*

История компьютерного архитектора Дэниела Хиллиса и его необычных машин – одна из самых ярких страниц во всей истории Computer Science.

В середине 80-х годов я очень увлекался проектированием вычислительных устройств нетрадиционной архитектуры. В это время в литературе стали появляться сообщения о том, что в США, в Бостоне (штат Массачусетс), некто Д. Хиллис разрабатывает (или уже построил) удивительный суперкомпьютер, который содержит 65536 (2^{16} !) параллельно работающих одноразрядных процессоров.

Это очень напоминало наши любимые однородные структуры, а также ассоциативные процессоры (в нашей терминологии «процессоры вертикальной обработки»). Я начал следить за сообщениями из Бостона и узнал кое-что о Хиллисе и его странных проектах.



Дэниел Хиллис

Краткая биография

Вильям Дэниел Хиллис (William Daniel Hillis) родился 25 сентября 1956 года в Балтиморе (штат Мэрилэнд). Его отец, Билл Хиллис, эпидемиолог, работал в Военно-воздушных силах США, и семья часто переезжала с места на место, вслед за эпидемиями гепатита. Хиллис вспоминает:

Моё детство проходило во многих странах Центральной Африки: в Руанде, Бурунди, Заире, Кении. Обычно мы жили в глубине джунглей, так что меня учили дома.

* При подготовке этой статьи были использованы следующие источники: Shasha D., Lazere C. Out of their minds: the lives and discoveries of 15 great computer scientists. New York: Copernicus, 1998. 291 p.; Hillis W.D. The pattern on the stone: the simple ideas that make computers work. New York: Basic Books, 1999. 164 p.; Fet Ya.I. Parallel processing in cellular arrays. Taunton, UK: Research Studies Press, 1995. 196 p.; Fet Ya.I. Vertical processing systems: a survey. IEEE Micro, 1995. Vol. 15, No. 1. P. 65–75, а также ряд журнальных статей. Цитаты, заимствованные из различных источников, выделены курсивом, наши комментарии – полужирным шрифтом. – Я. Фет.

Его мать, Арги, уделяла много внимания обучению мальчика, особенно математике. Отец поддерживал интерес к биологии.

Я бы сказал, что моя естественная склонность была к инженерии. В детстве я всегда что-нибудь мастерил. Уже тогда я знал кое-что о компьютерах. У меня была книга под названием «Как и почему. Занимательная книга о роботах». В этой книге было много картинок. Как я сейчас понимаю, это были дистанционные манипуляторы. Был у меня также игрушечный робот. У него в голове сидел маленький человек, который им управлял. Помню, что я был в восторге от этой идеи: человек внутри вашей головы!

В детстве я прочитал рассказ о мальчике, который построил робота из деталей, подобранных на свалке. Этот робот мог двигаться, разговаривать и думать совсем как человек, и он стал мальчику другом. Почему-то эта идея – построить робота – показалась мне очень привлекательной, и я решил построить робота своими руками. Я помню, как собирал детали: трубки для рук и ног, моторчики для движения, лампочки для глаз и большую банку из-под краски для головы – в полной уверенности, что после окончания сборки и включения я буду иметь действующего механического человека.

В процессе работы я несколько раз получал довольно серьёзные удары электрическим током, но, в конце концов, добился того, что мои детали начали двигаться, светиться и издавать звуки.

*Я почувствовал, что делаю успехи: я начал понимать, как сделать подвижные соединения для рук и ног. Но что-то более важное начало меня беспокоить: я понятия не имел о том, как управлять этими моторчиками и лампочками! И тогда я понял, что в моих представлениях о работе робота чего-то не хватает. Теперь я знаю, как называется то, чего мне не хватало: *controlling* – «вычисления». Тогда я называл это *thinking* – «думать», и я видел, что не имею никакого представления о том, как заставить что-нибудь «думать». Сейчас мне кажется очевидным, что вычисления – самое трудное, что необходимо для создания механического человека. Но тогда, в детстве, это было для меня неосознанностью.*

В конце 60-х, когда семья жила в Калькутте, Хиллис впервые познакомился с основными сведениями о компьютерах.

Когда мы жили в Индии, там не было никакой техники. Даже какую-нибудь техническую книгу на английском языке очень трудно было найти. Однако у британского консула была библио-

тека, где я обнаружил книгу Джорджа Буля «An Investigation of the Laws of Thought» («Исследование законов мышления»). Там рассматривалось то, что мы сейчас называем булевой алгеброй. Я помню, что мне очень понравилось само название. Книга Буля была для меня слишком сложной, но всё-таки я усвоил тогда основные понятия о функциях И, ИЛИ, НЕ.

Для будущего компьютерного учёного эта книга, впервые изданная в 1854 году, была самым подходящим чтением. Именно булева алгебра – наилучшая интеллектуальная основа для проектирования сумматоров, дешифраторов, сдвигающих схем и т. д., которые составляют суть вычислительной машины. Конечно, если вы имеете соответствующие элементы.

Я начал думать об изготовлении вычислительной машины из имеющихся вокруг деталей. Всё, что там было, – это осветительная техника: лампы, батарейки, провода. Но нельзя было найти никаких переключателей.

Когда семья Хиллисов переехала в США, Дэнни смог посещать школу.

В 1974 году Хиллис поступил в Массачусетский технологический институт (Massachusetts Technological Institute, MIT). Он хотел узнать, как работает мозг, и поэтому решил специализироваться по нейрофизиологии. Но это продолжалось недолго.

В первый же день, когда я пришёл в MIT, я отправился к Джерри Леттвину (Jerry Lettwin). Он в это время готовил статью «Что говорит глаз лягушки её мозгу?» – тема, которая меня очень волновала. Он спросил меня, что я собираюсь изучать. Я сказал – нейрофизиологию. Он ответил: «Ручаюсь, что ты не найдёшь ни одной стоящей статьи по этой тематике». Литвин заверил меня, что если я интересуюсь природой интеллекта, то мне следует заняться изучением нейронов, и надо направиться к Марвину Минскому.

Я, конечно, слышал о лаборатории искусственного интеллекта (ИИ) и о Минском. Было известно также, что Минский имеет неуступчивый, упрямый характер. Поэтому я решил оставить эту затею и послать лабораторию искусственного интеллекта к чёрту.

Марвин Ли Минский и Джон Маккарти основали лабораторию искусственного интеллекта в MIT в 1958 году, и она остаётся до сего времени одной из ведущих лабораторий ИИ в мире.

Хиллис решил, что самое разумное – помочь лаборатории выполнить контрактные обязательства перед финансирующими её фондами. В частности, в это время лаборатория имела грант Национального научного фонда США (NSF) по теме, связанной с использованием компьютеров для образования.

Хиллис познакомился с выполняемой лабораторией темой, чтобы понять, чего здесь не хватает. Одна из целей этого проекта состояла в том, чтобы разработать компьютерный терминал для малышей, которые ещё не умеют читать и писать. Но сотрудники лаборатории не знали, как это сделать.

Я подумал некоторое время и нашёл способ решить эту задачу. Тогда я пришёл к ним, и конечно, получил задание разработать терминал. Так я начал свою работу в группе LOGO Лаборатории ИИ. Вместе с Радия Перлманом (Radia Perlman) мы разработали компьютерный терминал, который позволял двигать символы по экрану.

Это произошло задолго до появления графических интерфейсов, так что было существенной новинкой.

Хиллис узнал, что Минский строит в подвале какой-то компьютер. Он пришёл туда, просмотрел схемы и внёс некоторые поправки. Минский принял их с благодарностью, согласился быть руководителем Дэнни и даже предоставил ему комнату в своём подвале. Они стали каждый день вместе ездить на работу и имели, таким образом, достаточно времени для разговоров.

Конечно, они обсуждали проблемы искусственного интеллекта. В это время у Хиллиса возникает идея Connection Machine.

Идея Connection Machine возникла тогда, когда я понял следующее противоречие: человеческий мозг построен из элементов, которым для переключения необходимы миллисекунды. Элементы компьютера переключаются в течение наносекунд. И тем не менее мозг может работать быстрее любого компьютера. Очевидно, принцип работы мозга – параллелизм, массовый параллелизм. Информация обрабатывается очень большим количеством очень простых устройств, работающих параллельно. Если мы создадим компьютер с аналогичной организацией, то мы, вероятно, сможем выполнить то же, что делает мозг.

Thinking Machines Corporation

В начале 1983 года в Кембридже (штат Массачусетс) была зарегистрирована новая компания «Thinking Machines Corporation» ТМС)¹,

¹ Thinking Machines – «думающие машины».

которая начала проектирование и производство высокопроизводительных компьютеров оригинальной архитектуры. Во главе ТМС стояли её основатели: миссис Шерил Хэндлер (Sheril Haendler)² – основатель и президент корпорации и Дэниел Хиллис (Danniel Hillis) – сооснователь и главный архитектор³.

В рекламных буклетах корпорации ТМС можно было увидеть любопытные заявления её создателей:

Ш. Хэндлер:

Я хочу создать такую компанию, которой могла бы гордиться Америка.

Д. Хиллис:

Я хотел бы построить такую машину, которая могла бы гордиться нами.

Довольно скоро вокруг основателей ТМС сложилось мощное «ядро» специалистов высшей квалификации: сюда пришли некоторые ведущие специалисты из других родственных фирм. Образовался также «общественный совет» («*a group of corporate fellows*»), составленный из известных учёных, профессоров МИТ и других ведущих университетов США. В этом совете участвовал и профессор Марвин Минский.

Новая корпорация с самого начала вела свои работы весьма энергично.

Техническая (конструкторская) разработка компьютера СМ (*Connection Machine*) была начата ещё в МИТ, где Хиллис готовил свою докторскую диссертацию. Первоначально он задумал Connection Machine как систему клеточных автоматов с развитыми связями между узлами, которая могла бы поддерживать работу с большими семантическими сетями. Машина СМ была впоследствии подробно описана в диссертации Хиллиса, опубликованной в престижной серии монографий МИТ⁴.

В конце 1984 года был построен первый прототип СМ-1, который содержал 16 000 (2^{14}) процессорных элементов.

² В материалах ТМС о Шерил Хэндлер говорится, что она до этого была президентом успешной международной консалтинговой фирмы, которая занималась вопросами экономического развития. Штаб-квартира этой фирмы находилась в Бостоне (Массачусетс).

³ В американских источниках его называют «главный учёный» («chief scientist»). В отечественной практике руководителей таких масштабных проектов принято называть «главный конструктор».

⁴ Hillis W.D. The Connection Machine. The MIT Press Series in Artificial Intelligence (MIT, 1989).

В 1985 году ТМС демонстрирует СМ-1 DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) – Агентству передовых исследовательских оборонных проектов.

В конце 1985 года фирма поставляет заказчику свою первую СМ-1, содержащую до 64 000 (2^{15}) одноразрядных процессоров, соединённых в гиперкуб.

В 1987 году на рынке появляется система СМ-2, которая также содержит до 64 000 процессорных элементов. Однако в СМ-2 вводятся, для ускорения вычислений с плавающей запятой, арифметические сопроцессоры Weitek. Каждый сопроцессор обслуживает группу из 32 основных процессоров. Таким образом, вся система оказывается разделённой на 2048 (2^{11}) групп по 32 ПЭ и использует, соответственно, 2048 арифметических сопроцессоров. Это позволяет ускорить арифметические операции с плавающей запятой примерно в 20 раз по сравнению с их выполнением последовательными микропрограммами в самих ПЭ.

В 1988 году ТМС делает новый серьёзный шаг. Для того чтобы увеличить полосу пропускания ввода/вывода между массовым ЗУ и процессорными элементами, разрабатывается специальная память на дисковых запоминающих устройствах, которая получила название *Data Vault* («сейф данных»). В таком «сейфе» используется идея синхронной параллельной работы большого массива стандартных дисковых ЗУ, известная под названием *Redundant Array of Inexpensive Disks (RAID)*, т. е. «избыточный массив недорогих дисков». Каждый «сейф» содержит 42 диска, хранит до 10 Гбайт и тем самым обеспечивает скорость передачи данных до 40 Мбайт/с. При этом выполняется также обнаружение и исправление ошибок.

В системе СМ-2 предусмотрено использование до восьми параллельно работающих «сейфов», что позволяет получить ёмкость до 80 Гбайт и полосу пропускания до 320 Мбайт/с.

В 1989, 1990, 1991 годах фирма процветает. Машины покупают нарасхват. СМ-2 и её модификации СМ-2а, СМ-200 бьют все рекорды производительности (и прибылей!).

Начиная с 1991 года ТМС производит также систему СМ-200, которая представляет собой дальнейшее развитие СМ-2. Здесь тактовая частота увеличена до 10 Мгц, сопроцессоры Weitek обеспечивают аппаратную реализацию арифметических операций с двойной точностью и пиковая производительность достигает 40 Гфлопс.

Оригинальная архитектура СМ-1 и СМ-2 позволила разработчикам добиться рекордной производительности при решении целого ряда прикладных задач (задачи вычислительной физики, геофизики,

компьютерной графики, работа с базами данных и т. д.), в которых фигурируют однородные массивы данных. Однако многие реальные задачи требуют неоднородного подхода: различные фрагменты одной задачи могут с наибольшей эффективностью решаться на системах различной архитектуры (SIMD, MIMD, векторно-конвейерная и др.).

Для того чтобы почувствовать успехи, которых фирма TMC достигла в те годы, мы можем процитировать статью Джона Маркова (John Markoff), опубликованную 25 ноября 1990 года в газете «The New York Times». Само название статьи уже кое-что говорит: «*Future of Big Computing: A Triumph for Lilliputians*» («Будущее суперкомпьютинга: триумф лилипутов»).

Многолетние споры о том, как создать компьютеры, которые были бы в тысячи раз мощнее, чем сегодняшние, по-видимому, завершаются, – пишет Дж. Марков. – Ведущие американские компьютерные архитекторы пришли к выводу, что технологии, которые всего лишь пару лет назад считались примитивными, являются наиболее перспективными для создания самых быстродействующих компьютеров следующего поколения.

В этом месяце в Нью-Йорке состоялась конференция, которая показала, что многие понятия меняются. Прежние архитектуры выходят из моды. На конференции перед аудиторией, где собралось более тысячи исследователей, выступил с программным докладом Дэниел Хиллис. Он высказал уверенность, что к середине 90-х годов обычные суперкомпьютеры выйдут из употребления. Это утверждение здесь никто не оспаривал, хотя на предыдущих конференциях Хиллис встречал категорические возражения.

*Новая победная технология известна как *Massively Parallel Processing* (массово-параллельная обработка). Она использует тысячи отдельных недорогих процессоров, которые объединяются в единый коллектив, если необходимо решать задачи, слишком сложные даже для самых мощных сегодняшних компьютеров. Каждый из элементарных процессоров имеет мощность не большую, чем персональный компьютер. Однако эти лилипуты могут работать сообща, образуя армию достаточно сильную, чтобы победить такого Гулливера, как суперкомпьютер *Cray Y/MP*.*

В какой-то момент архитекторы TMC решили отказаться от традиционного для этой фирмы подхода. Они разработали систему CM-5, которая получила все свойства параллельной архитектуры MIMD. Каждый узел CM-5 содержит до четырех стандартных век-

торно-конвейерных процессоров фирмы Texas Instruments, общая производительность которых достигает 128 Мфлопс. Максимальная конфигурация CM-5 может иметь 16 k процессорных элементов. Процессоры соединены с помощью трёх тщательно разработанных сетей: сеть данных, сеть управления и сеть диагностики.

В 1991 году TMC объявила о создании системы CM-5, которая в отличие от предыдущих моделей представляет собой MIMD архитектуру из процессоров SPARC (Texas Instruments), соединённых специально разработанной эффективной «жирной» сетью («fat-tree»).

В ноябре 1991 года на специальной рекламной конференции в Кембридже (штат Массачусетс) фирма TMC представила CM-5 как первый коммерчески доступный терафлопсный суперкомпьютер. Для того времени это было рекордное достижение. Первый экземпляр CM-5 был установлен в конце 1991 года в Миннесоте, в Суперкомпьютерном центре.

В 1994 году Д. Хиллис на пресс-конференции в Нью-Мексико заявил, что компания «Thinking Machine Corporation» прекратила разработку и производство вычислительных систем в связи с финансовыми затруднениями.

После TMC

Хиллис возглавлял технический персонал TMC до 1995 года, после чего основал небольшую консультационную фирму DSHS. Одним из его клиентов была компания «Walt Disney», и в 1996 году он перешёл туда в качестве вице-президента по исследованиям и развитию компании, заняв вновь созданную (специально для Хиллиса) должность *Disney Fellow*.

Нет ничего удивительного в том, что Хиллис работал для Диснея. Основатель корпорации TMC и инноватор, разработчик суперкомпьютеров с массовым параллелизмом Connection Machine ездил на работу на пожарной машине и был одно время дизайнером игрушек для фирмы «Milton Bradley». Ещё во время учёбы в колледже он увлекался изготовлением компьютеров из чего угодно. Примером является действующий компьютер Tinkertoy, построенный Хиллисом с его друзьями, который содержал 10 000 деталей (кружочков и палочек) деревянного детского конструктора.

Хиллис был неутомим. Он продолжал создавать новые корпорации и руководить их деятельностью. Продолжал генерировать всё новые и новые идеи в самых неожиданных областях науки и техники и превращать их в статьи, патенты и действующие устройства. Возможно, некоторые из его фирм, а также их тематика были резуль-

татом свойственных Хиллису творческих наклонностей и способностей⁵.

В 2000 году Хиллис покинул компанию «Walt Disney» и организовал научно-исследовательскую фирму Applied Minds для разработки инновационной продукции в области программного обеспечения, электроники, биотехнологии. Эта компания также предоставляла своим клиентам консультационные услуги по наукоёмкому техническому проектированию.

Дэниел Хиллис – автор более 100 патентов США, относящихся к архитектуре высокопараллельных компьютеров, технике массовых запоминающих устройств, конструкции различных электронных и механических устройств, методов защиты документов от подделок и т. д., и т. п.

Автор многочисленных научных статей в таких журналах, как «Communications of the ACM», «International Journal of Theoretical Physics», «Science», «Nature», член редколлегий журналов «Future Generation Computer Systems», «Applied Mathematics», «Artificial Life», он неоднократно выступал по проблемам техники и её применениям в таких изданиях, как «Scientific American», «Newsweek», «Forbes» и др.

В начале этой статьи мы упомянули о том, что Хиллис собрал в своей фирме «могучую кучку». Известно, что это были блестящие специалисты, каждый в своей области. И они действительно прославили свою компанию и свои Connection Machines. Но есть ещё одна замечательная особенность в истории этого коллектива, о которой редко сообщается в литературе: с компанией Thinking Machines Corporation в течение нескольких лет сотрудничал Ричард Фейнман⁶.

⁵ Его интерес к изобретению всевозможных технических новинок и игрушек связан, в какой-то степени, с влиянием его друга – физика Ричарда Фейнмана, о котором мы расскажем ниже.

⁶ Ричард Филлипс Фейнман (1918–1988) – американский физик, один из создателей квантовой электродинамики. В 1935 г. поступил в МТИ, окончил его в 1939 г. со степенью бакалавра по физике. В том же году поступил в аспирантуру Принстонского университета, где в 1942 г. получил докторскую степень по физике. Один из участников Манхэттенского проекта (1942–1945). С 1952 г. профессор теоретической физики Калифорнийского технологического института (CalTech). Как лектор и автор учебников по физике оказал большое влияние на студентов-физиков во многих странах мира. В 1965 г. Фейнман (совместно с Джулиусом Швингером (США) и Синитиро Томонага (Япония)) получил Нобелевскую премию по физике «за фундаментальные работы по квантовой электродинамике, имевшие глубокие последствия для физики элементарных частиц». Р. Фейнман был также удостоен многочисленных американских и международных премий.

Ниже публикуются некоторые материалы, рассказывающие об этом сотрудничестве и о дружбе Фейнмана с Хиллисом.

Приложение 1

Вопросы и ответы**

Важнейшие проблемы, которые Вас волнуют?

Я думаю, что один из самых серьёзных вопросов, который, действительно, представляет интерес, это происхождение жизни. Как возникает самоорганизация? Как может кучка химических элементов превратиться в нечто живое? Как эти живые организмы становятся разумными? Как они образуют сообщества?

Итак, каким образом простые вещи взаимодействуют, создавая нечто большее, чем они сами? Я думаю, что это – одна из главных загадок, с которыми я сталкиваюсь вновь и вновь, в различных контекстах.

Аналогичные вопросы относятся и к компьютерам. Как эти микроскопические транзисторы и переключатели, изготовленные из кремния, могут мыслить? Как они могут отвечать на мои вопросы? Это причина моей любознательности. И эта любознательность привела меня на путь проектирования компьютеров.

Аналогично возникает и мой интерес к искусственному интеллекту. Я хочу знать, каким образом эти нейроны взаимодействуют в вашем мозге, что у вас возникает способность проявлять любознательность?

Мы высокомерно считаем, что являемся конечным продуктом эволюции. Все мы – это часть того, что создаёт будущее. Мы живём в увлекательное, захватывающее время. Посмотрим на прошлое, на удивительные химические процессы, которые увенчались появлением одноклеточных организмов, что привело к возникновению интеллекта. Первый шаг продолжался миллиард лет, следующий – сто миллионов лет. В наше время события существенно меняются за десять лет, и, по-видимому, эти процессы ускоряются. Техника испытывает автокаталитическое влияние компьютеров, которые позволяют нам разрабатывать всё более быстрые компьютеры. Мы стремимся к чему-то, что случится очень скоро, в течение нашей жизни, и что фундаментально отличается от всего, что происходило раньше в человеческой истории.

** По материалам дискуссий, организованных компаниями «Walt Disney Imagineereng» и «Applied Minds Inc.».

Всё это – фундаментальные загадки, которые привели меня к тому, чем я занимаюсь.

Может ли машина мыслить?

Интересный вопрос!

Вы употребляете слово think («думать, мыслить»). Если речь идёт о машине, то вы не можете говорить «мыслит», пока не определите, что означает «мыслить». Конечно, я не вижу никаких причин, почему машина не может выполнять переработку информации, которую выполняет человек. Я верю, что можно будет создать машину, которая будет беседовать с Вами точно так же, как сейчас беседую с Вами я. И если Вы спросите её: «Ты сознательная?», она ответит: «Да, я думаю, что я сознательная. Это почти всё, что я могу сказать. Я чувствую, что я сознательная». И я могу себе представить машину, которая так рассуждает.

Я думаю, что я, в каком-то смысле, – машина. И я могу мыслить. Значит машина может мыслить! Я – своего рода биологическая машина. Однако машина невероятно сложная. Значительно сложнее, чем любая машина, которую мы когда-либо создавали. Она собрана из множества деталей. Но все эти детали работают в соответствии с законами физики.

Я думаю, что мыслящая машина будет гораздо сложнее, чем любой компьютер, когда-либо построенный человеком. Но, в принципе, построить такую машину возможно. И я серьёзно думаю, что это можно будет практически выполнить довольно скоро.

Можете ли Вы назвать своих героев?

Да, целый ряд людей, действительно, оказал на меня большое влияние в интеллектуальном смысле. Они были для меня своего рода наставниками. Первый – Марвин Минский. Затем Клод Шеннон, который придумал «бит». Очень важен для меня был Ричард Фейнман.

Марвин Минский – конечно, тот человек, который больше всего повлиял на моё формирование. Минский научил меня думать. Научил, что, в действительности, все полученные знания должны быть проверены и что вся история науки состоит в отказе от прежних идей. Таким образом, он научил меня, что не надо относиться особенно серьёзно ко всему, чему меня учили, что надо всё отбросить, что всё должно быть проверено.

А затем Ричард Фейнман объяснил мне, как это практически сделать. Ричард всегда говорил: «А где эксперимент? Что мы обнаружили на практике?» Он не хотел читать об этом в учебнике. Он хотел иметь нечто такое, что можно практически сделать.

Ричард Фейнман работал в компании ТМС. Он приезжал туда летом, во время каникул⁷, и мы с ним обычно вместе ели спагетти, потому что это было единственное блюдо, которое мы умели готовить.

Я приходил к нему. Мы доставали пакет спагетти, и он готовил соус, а я варил. Я заметил, что когда ломаешь полоску спагетти, она никогда не делится пополам, всегда на три части.

Я спросил у Ричарда: «Почему так получается?» Он сел за стол и попытался сделать какие-то расчёты. Попробовал сломать несколько полосок. Сказал: «Может быть, потому что...» Попытался намочить спагетти, а затем сломать. Потом мы пробовали взяться на различных расстояниях, взять две лапшинки вместе... В конце концов вся комната была засыпана обломками спагетти. Мы так и не поняли, почему они ломаются на три части.

Но это был *эксперимент, эксперимент, модель!* И я думаю, что этот способ изучать явления, наблюдая за тем, что они в действительности делают, это было нечто такое, что сформировало меня...

Минский и Фейнман научили меня думать. У них были очень разные подходы в их умении думать, но и одно общее свойство – готовность задавать обо всём вопросы.

Окружающая нас действительность – это множество неоспоримых предположений, но они оба умели очень убедительно опровергать эти предположения.

Кроме того, Минский и Фейнман оба получали массу удовольствия от своей работы. Я думаю, что это важно. Мне тоже это свойственно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

В.Д. Хиллис

Узоры на камне* (Предисловие)**

Я вырезаю на камне картинку из геометрических фигур. Для неосвящённого эти фигуры выглядят сложными и даже мистически-

⁷ В те годы Ричард Фейнман занимал почётную должность профессора теоретической физики в Калифорнийском технологическом институте (Лос-Анджелес).

*** Фрагменты из книги: *W.D. Hillis. The Pattern on the Stone: the Simple Ideas that Make Computers Work* («Узоры на камне: простые идеи, благодаря которым работают компьютеры»). New York: Basic Books, 1999. 164 p.

ми, но я знаю, что если расположить их соответствующим образом, то они придадут этому камню особое могущество, позволяющее ему реагировать на заклинания, произнесённые на особом языке, на котором люди никогда не говорили, воображаемый мир из картинок, вырезанных на камне. Я буду задавать камню вопросы на этом языке, и он будет отвечать мне, показывая картинки – мир, созданный моим вопросом.

Несколько веков назад в моей родной Новой Англии точное описание моего рода деятельности привело бы меня на костёр. Однако в моей работе нет никакого колдовства: я проектирую и программирую компьютеры. Камень – это кристалл кремния, а заклинания – программы. Картинки, вырезанные на камне, и программы, которые управляют компьютером, возможно, выглядят сложными, но они создаются в соответствии с немногими простыми принципами, которые можно легко объяснить.

Компьютер – самое сложное из устройств, которое мы, люди, когда-либо создавали, но, в принципе, он удивительно прост. Работая с небольшой группой сотрудников, я проектировал и строил компьютеры, которые содержат миллиарды элементов. Монтажная схема одной из этих машин, если бы её когда-нибудь вычертили, заняла бы объём, равный всем книгам хорошей публичной библиотеки, и никто не смог бы просмотреть её целиком. К счастью, такая схема не нужна, поскольку компьютер имеет регулярную структуру. Он представляет собой иерархию из отдельных блоков, и каждый блок повторяется многократно. Для того чтобы понять компьютер, достаточно познакомиться с этой иерархией.

Другой важный принцип, который позволяет легко понять компьютер, – это характер взаимодействий между его элементами. Они очень просты и ясно описываются. Кроме того, они обычно имеют однонаправленный характер, так что все действия компьютера можно разделить на причины и следствия, и тем самым легче представить его внутреннюю работу, чем, скажем, работу автомобильного двигателя или радиоприёмника.

Компьютер имеет значительно больше деталей, чем автомобиль или приёмник, но взаимодействия между этими деталями гораздо проще.

Работа компьютера определяется не столько техникой, сколько идеями. Более того, эти идеи вовсе не зависят от элементов, из которых построены компьютеры. Так, сегодняшние компьютеры строятся из транзисторов и проводников. Но они могут быть построены в соответствии с теми же идеями и принципами на основе насосов и клапанов или из палочек и верёвочек. Принципы – это главное, что поз-

воляет компьютерам производить вычисления. Одна из самых замечательных особенностей компьютеров состоит в том, что их главная сущность выходит за пределы техники.

Вот об этом и говорится в данной книге.

Это книга, которую я хотел бы иметь и читать, когда я только начинал знакомиться с проблемами компьютеринга. В отличие от больших книг по компьютерам, которые рассказывают о том, как их использовать, или о тех технических устройствах, из которых они построены (ROM, RAM, дисководы и т. д.), эта книга – об *идеях*. Она объясняет большинство существенных идей в области вычислительной техники, в том числе булеву логику, конечные автоматы, языки программирования, компиляторы и интерпретаторы, универсальность по Тьюрингу, теорию информации, алгоритмы и алгоритмическую полноту, эвристику, параллельные вычисления, квантовые вычисления, нейронные сети и самоорганизующиеся системы.

Каждый, кто достаточно интересуется компьютерами, чтобы читать эту книгу, по-видимому, встречался с этими идеями раньше, но без формального изучения Computer Science не имеет возможности понять, как они работают все вместе.

Эта книга устанавливает необходимые связи – начиная с простых физических процессов, например таких, как запираание вентиля, и до обучения и адаптации, которые обнаруживают самоорганизующиеся параллельные процессоры.

Несколько общих тем посвящены описанию природы компьютеров: во-первых, это принцип *функциональной абстракции*, который приводит к упомянутой выше иерархии причин и соответствующих действий. Структура компьютера снова и снова, на различных уровнях, демонстрирует применение этого принципа. Понимание компьютера становится возможным, поскольку вы можете сосредоточиться на тех процессах, которые происходят на *данном* уровне, не думая о том, что делается на более низких уровнях. Функциональная абстракция *отделяет идеи от техники*.

Вторая тема книги – это принцип универсальности компьютера, идея о том, что в действительности существует только один вид компьютера, точнее, что все виды компьютеров подобны друг другу в том отношении, что они могут и чего не могут делать.

Мы можем сказать, что любое вычислительное устройство (независимо от того, из чего оно построено), может быть промоделировано универсальным компьютером. Это очень важная гипотеза. Как я объясню далее, эта гипотеза позволяет утверждать, что можно заставить компьютер мыслить подобно мозгу, если запрограммировать его соответствующим образом.

Третья тема этой книги, которая будет полностью представлена только в последней главе, является в некотором смысле антитезой первой. Можно рассматривать совершенно другой способ проектирования и программирования компьютеров – способ, в основе которого вовсе не лежат стандартные инженерные методы. Это захватывающая перспектива, поскольку все обычные методы проектирования систем не справляются, если система становится слишком сложной. Сами причины, которые позволяют нам создавать компьютеры, приводят, в конечном счёте, к определенной слабости и неэффективности.

Эти явления совершенно не связаны с какими-либо фундаментальными ограничениями информационных машин. Это ограничения иерархического метода проектирования. Если бы мы использовали вместо этого процесс, аналогичный биологической эволюции, т. е. процесс, в котором поведение системы развивается, совершенствуется путём накопления множества простых взаимодействий, без всякого «вертикального» управления, т. е. управления сверху, вычислительное устройство, созданное в результате такого эволюционного взаимодействия, могло бы продемонстрировать устойчивость и гибкость биологического организма. По крайней мере, можно на это надеяться. Такой подход пока что недостаточно изучен и, может быть, окажется нереальным. Это и есть главная тема моих исследований.

При объяснении природы компьютеров возникают некоторые принципиальные вопросы, которые необходимо обсудить, прежде чем перейти к существу дела. Первые две главы посвящены основам: булева алгебра, биты и конечные автоматы. В результате, к концу третьей главы вы будете понимать, как работают компьютеры. Это послужит платформой для обсуждения волнующих воображение идей об универсальных вычислительных машинах, которое начинается в главе четвёртой.

Философ Грегори Бейтсон предложил однажды такое определение информации: *«Информация – отличие, которое порождает отличия»*. Иначе говоря, информация заключена в отличительных признаках, которые мы выбираем в качестве существенных. Например, в простейшем калькуляторе информация проявляется путём включения и выключения лампочек в зависимости от того, течёт ли ток в схеме калькулятора. При этом напряжение сигнала не играет никакой роли, так же как полярность тока. Существенно только то, что по проводу поступает один из двух возможных сигналов и один из них зажигает лампочку. Отличие, которое мы в данном случае выбираем как существенное («отличие, которое порождает отличия», по Бейтсону), состоит в том, течёт ли ток или не течёт. Определение Бейтсона хорошее, но для меня оно всегда означало нечто большее.

В течение сорока лет моей жизни мир стал совершенно другим. Большинство изменений, которые мы наблюдали за это время в бизнесе, политике, науке и философии, было обусловлено или стало возможным благодаря информационным технологиям. Многие изменились в этом мире. Но отличием, которое породило все эти отличия, были компьютеры. Сейчас популярно рассматривать компьютеры как мультимедийные устройства, которые объединяют и комбинируют все существующие формы медиа: текст, графику, звук, видео. По-моему, эта точка зрения ведёт к недооценке возможностей компьютеров. Конечно, это верно, что компьютер может объединять все другие виды медиа и управлять ими. Однако подлинное могущество компьютера состоит в том, что он может манипулировать не только *описаниями* идей, но также и самими идеями. Для меня паразитическим является не то, что компьютер может хранить содержание всех книг фундаментальной библиотеки, а то, что он может заметить зависимость между идеями, изложенными в этих книгах. Дело не в том, что компьютер может показывать изображение птицы в полёте или вращение галактики, а в том, что он может предсказывать последствия физических законов, которые создают эти чудеса.

Компьютер – не просто усовершенствованный калькулятор, или фотокамера, или кисть художника. Это устройство, которое расширяет и усиливает наши мыслительные процессы. Это *мыслительная* машина. Она отталкивается от идей, которые мы вводим в неё, и развивает их так, как мы сами никогда не смогли бы развить.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Р.Ф. Фейнман

[Фейнман и Бор]****

Начал я мелкой сошкой, а закончил руководителем группы. И успел за это время познакомиться с несколькими по-настоящему великими людьми. Знакомство с этими замечательными физиками – одно из самых сильных впечатлений всей моей жизни.

Одним из них был, разумеется, Энрико Ферми. Однажды он приехал из Чикаго, чтобы проконсультировать нас, помочь разре-

**** *Р. Фейнман*. Вы, конечно, шутите, мистер Фейнман! Похождения удивительного человека, поведанные им Ральфу Лейтону / Пер. с англ. С.Б. Ильина. М.: Астрель, 2012. С. 175–178.

шить некоторые затруднения. Мы встретились. Я в это время производил определённые расчёты и уже получил кое-какие результаты. Расчёты были очень сложными и трудными. Надо сказать, что обычно я справлялся с ними мастерски, – я всегда мог сказать, какой будет результат, а получив его, объяснить, почему он именно такой. Однако, на сей раз всё было до того сложным, что это самое «почему» мне никак не давалось.

Ну, так вот, я изложил Ферми суть задачи и принялся описывать результат расчётов.

А он сказал:

– Постойте, не рассказывайте пока о результате, дайте подумать. Результат должен оказаться примерно таким (Ферми был совершенно прав), по такой-то и такой-то причине. При этом для него существует совершенно очевидное объяснение...

Он делал именно то, что, как полагали, хорошо умел делать я, и делал в десять раз лучше. Это послужило мне уроком.

Был ещё Джон фон Нейман, великий математик. По воскресеньям мы с ним отправлялись на прогулки. Уходили в каньоны, нередко в компании Бете и Боба Бэйчера. Я получал огромное удовольствие. Помимо прочего, фон Нейман поделился со мной интересной мыслью: ты вовсе не обязан отвечать за мир, в котором живёшь. Это совет фон Неймана позволил мне обзавестись очень мощным чувством социальной безответственности. И я обратился в счастливого человека. А семья, из которого выросла моя **активная** безответственность, заронил в меня фон Нейман.

Я также свёл знакомство с Нильсом Бором. В то время он носил имя Николас Бейкер, а Лос-Аламос навещал вместе с сыном Джимом Бейкером, настоящее имя которого было Оге Бор. Они приехали из Дании, и, как вы знаете, были очень известными физиками. Даже фигуры по-настоящему крупные относились к Бору как к богу.

Мы встретились в первый его приезд на обсуждении связанных с бомбой проблем – народу тогда собралось множество, потому что всем хотелось посмотреть на великого Бора. Я сидел где-то в дальнем углу. Бор расхаживал взад-вперёд, так что я видел его лишь мельком, за головами людей.

Утром того дня, когда он должен был приехать снова, у меня звонил телефон.

– Алло, Фейнман?

– Да.

– Это Джим Бейкер, его сын. Мы с отцом хотели бы поговорить с вами.

– Со мной? Я, разумеется, Фейнман. Но я всего лишь...

– Всё правильно. В восемь часов. Хорошо?

Итак, в восемь утра, когда все ещё спят, я иду в назначенное место. Мы приходим в один из кабинетов технической зоны, и Бор говорит:

– Мы размышляли о том, как сделать бомбу более эффективной, и у нас возникла такая мысль...

Я отвечаю:

– Нет, не пойдёт. Это нерационально... Тра-та-та-та-та.

Бор:

– А как насчёт того-то и того-то?

А я в ответ:

– Звучит немного лучше, но и тут присутствует идея совершенно идиотская.

Это продолжалось часа два, мы перебрали кучу идей, снова возвращаясь к каким-то из них, споря. Великий Нильс то и дело раскуривал трубку, она у него всё время гасла. К тому же, говорил он очень невнятно, жевал слова, его трудно было понять. Сына я понимал гораздо лучше.

– Ну, ладно, – наконец сказал он. – Думаю, **теперь** можно и важных шишек созвать.

Боры созвали всех прочих физиков и провели с ними обсуждение кое-каких идей.

Впоследствии сын объяснил мне, что, собственно, произошло.

После предыдущего визита к нам Бор сказал сыну:

– Ты помнишь имя паренька, который сидел на задах? Он оказался единственным, кто меня не боится: если я высказывал дурацкую мысль, он её такой и называл. Так что, когда мы приедем сюда в **следующий** раз, мы не станем обсуждать наши идеи с этой публикой, которая только и знает, что повторять: да, доктор Бор, да. Ты отыщешь этого молодого человека, и мы сначала поговорим с ним.

Да, в этом отношении я всегда был глуповат. Не соображал, с кем говорю. Меня больше всего волновала физика. Если идея представлялась мне паршивой, я говорил: представляется паршивой. Если представлялась хорошей, говорил: представляется хорошей. Всё очень просто.

Так я всегда и жил. Симпатичная, простая метода, если вы умеете придерживаться её. Мне повезло в жизни – я умею.

Иногда говорят, что этот рассказ Фейнмана кажется неправдоподобным. Не знаю... В сущности всё, о чём здесь говорится, а также всё, что в эти дни происходило в Лос-Аламосе, весь этот проект «Манхэттен», и эта Бомба, и её испытание в Хиросиме и

Нагасаки, обыкновенному, нормальному человеку должно казаться неправдоподобным.

И тогда, и сейчас...

Приложение 4

В.Д. Хиллис

Ричард Фейнман и Connection Machine*** (специально для «Physics Today»)**

Однажды, завтракая с Ричардом Фейнманом, я упомянул, что планирую начать кампанию по созданию суперкомпьютеров с миллионами процессоров. Его реакция была недвусмысленной: «Это, безусловно, самая дурацкая идея, которую я когда-либо слышал». Для Ричарда безумная идея была возможностью доказать истинно что-либо или ложно. В любом случае, он был заинтересован. К концу завтрака он согласился потратить лето на эту затею.

Интерес Ричарда к вычислительной технике уходил корнями к тем временам в Лос-Аламосе, когда он руководил «компьютерами», т. е. людьми, работавшими с механическими вычислителями. Тогда он фактически устанавливал модульные программируемые вычислительные устройства для физического моделирования. Его интерес к этой области увеличился в конце 70-х годов, когда его сын Карл начинал учёбу в Массачусетском Технологическом Институте (MIT).

Я познакомился с Ричардом через его сына. Я был аспирантом в лаборатории искусственного интеллекта Массачусетского технологического института, и Карл был одним из студентов, помогавших мне с моим дипломным проектом. Я пытался спроектировать компьютер, который был бы достаточно быстродействующим для рассуждений на основе «здравого смысла». Эта машина, как мы себе представляли, должна была состоять из миллиона маленьких процессоров, объединённых соединительной сетью. Мы называли её «Машина логических соединений», или «Соединительная машина» (Connection Machine).

Ричард всегда интересовался работой своего сына и пристально следил за нашим проектом. Он скептически относился к самой идее,

***** *W.D. Hillis*. Richard Feynman and the Connection Machine // *Physics Today*. 1989. Vol. 8, N 2 (February). P. 78–84.

но всегда, когда мы встречались на конференциях или когда я посещал CalTech, мы до рассвета обсуждали детали планируемой машины. Однажды, во время нашей встречи за завтраком, он впервые поверил, что мы действительно собираемся построить такую машину. Ричард приехал в Бостон на следующий день после регистрации нашей компании. У нас было полно дел: финансовые проблемы, поиск помещения для аренды, организация складов и т. д. Мы разместились в старом загородном особняке. Когда Ричард приехал туда, мы ещё отходили от шока – мы ведь только что заработали несколько миллионов долларов. Никто даже не думал ни о каких технических задачах в течение нескольких следующих месяцев. Мы спорили о том, как назвать компанию, когда в комнату вошёл Ричард, поприветствовал нас и сказал: «Ричард Фейнман готов к исполнению своих обязанностей. Какие будут указания, босс?» Присутствовавшая группа студентов-выпускников МИТ была шокирована.

После короткого разговора между собой («Я не знаю, ты же его нанял...»), мы сообщили Ричарду, что от него требуется давать советы по использованию параллельных вычислений для решения научных проблем.

«По-моему, это какая-то чепуха, – ответил он. – Дайте мне что-нибудь действительно важное». Мы отправили его за канцелярскими товарами.

Пока его не было, мы решили, что самая ненадёжная часть нашей машины – маршрутизатор (роутер), который должен был направлять сообщения от одного процессора к другому. Мы не были уверены, сработает ли наша модель. Когда Ричард вернулся к нам (уже с карандашами), мы дали ему задание – разобраться с роутером.

Машина

Роутер (маршрутизатор) был частью аппаратуры, которая позволяла процессорам обмениваться данными. Это было довольно сложное устройство, сами процессоры были простыми по сравнению с ним. Соединять каждый процессор со всеми другими было невозможно, поскольку для миллиона процессоров потребовалось бы 1012 проводов. Вместо этого мы решили соединить процессоры 20-мерным гиперкубом, чтобы каждый процессор мог общаться непосредственно лишь с 20 другими. Из-за того, что большое количество процессоров общалось друг с другом одновременно, сообщениям приходилось «бороться» за маршруты. Работа роутера заключалась в том, чтобы найти свободный путь через 20-мерную пробку или, если его нет, задержать сообщение в буфере до тех пор, пока один из путей не освободится. Вопрос к Ричарду Фейнману состоял в том, что мы

не знали, какое количество буферов является достаточным, чтобы роутер работал эффективно.

В течение нескольких месяцев Ричард изучал схемы соединений роутера так, как будто они были животными или растениями. Сначала он хотел выслушать наши объяснения, как и почему работает роутер, но в итоге решил постигать всё сам, моделируя работу каждой схемы карандашом на бумаге.

Тем временем остальные сотрудники, обрадованные тем, что нашли, чем занять Ричарда, принялись заказывать мебель и компьютеры, нанимать первых инженеров и договариваться с DARPA о финансировании разработки прототипа. Ричард поразительно сконцентрировался над своим «заданием», прерываясь лишь иногда, чтобы помочь нам запустить компьютеры, пожать руки инвесторам, подключить телефоны и бодро напоминать нам, насколько мы «тронутые». Когда мы, наконец, выбрали имя для своей компании – «Thinking Machines Corporation» («Корпорация мыслящих машин») – Ричард был очень доволен: «Замечательно. Теперь мне не придётся объяснять людям, что я работаю с кучкой сумасшедших. Я просто могу произнести название компании».

Техническая сторона проекта, несомненно, расширяла наши возможности. Мы решили упростить прототип, начав «всего» с 64 тыс. процессоров. Но даже при таких условиях работы было подавляюще много. Нам пришлось разработать собственные интегральные схемы, процессоры и роутер. Кроме того, нужно было создать механизмы герметизации и охлаждения, написать компиляторы и ассемблеры, продумать способы одновременного тестирования всех процессоров и т. д. Даже такие простые задачи, как соединение плат, приобрели новое значение: ведь мы работали с десятками тысяч процессоров. Оглядываясь сейчас назад, я понимаю, что если бы мы знали, насколько сложным окажется проект, мы никогда бы не начали над ним работать.

«Организуй этих ребят»

Мне никогда не приходилось руководить большой группой, и дел у меня было невпроворот. Ричард вызвался помочь. «Надо организовать этих ребят, – сказал он мне. – Давай я расскажу тебе, как мы делали это в Лос-Аламосе».

У каждого из великих людей, которых я знал, было некоторое время и место, которое они использовали как опорную точку: время, когда всё работало, как следует, и совершались великие дела. Для Ричарда таким местом был Лос-Аламос в то время, когда он занимался проектом «Манхэттен». Когда дела становились «абсурдными»,

Ричард вспоминал это место и время и пытался понять, чем отличается текущая ситуация от тогдашней. Используя этот подход, Ричард решил, что нам следует найти эксперта по каждой важной проблеме (программное обеспечение, герметизация, электроника и т. д.) и сделать их «бригадирами» в этой области, по аналогии с лидерами групп в Лос-Аламосе.

Другой совет Фейнмана состоял в том, что мы должны устраивать регулярные семинары, приглашая выступить на них людей, у которых есть интересные идеи по применению нашей машины. Идея Ричарда была проста: мы должны сконцентрироваться на людях с новыми идеями, поскольку они не будут столь консервативны относительно того, какой тип компьютеров они хотели бы использовать. На наш первый семинар мы пригласили Джона Хопфилда, друга Ричарда из CalTech, с докладом о его системе построения нейронных сетей. В 1983 году изучение нейронных сетей было почти таким же модным, как изучение экстрасенсорики, поэтому некоторые люди считали Хопфилда слегка чокнутым. Ричард был уверен, что Хопфилд замечательно впишется в «Thinking Machines Corporation».

Хопфилд изобрел способ организации ассоциативной памяти – устройства, запоминающего образы. Чтобы использовать ассоциативную память, необходимо обучить её на некотором количестве образов (например таких, как буквы алфавита). Когда в память загружается новый образ, она способна «вспомнить» похожий образ, который уже был в ней загружен раньше. Новое изображение буквы «А» напомнит этому устройству другую «А», которую оно уже видело. Хопфилд обнаружил, что такая память может быть собрана из элементов, аналогичных биологическим нейронам.

Метод Хопфилда не просто работал, а очень хорошо работал в СМ. Поскольку алгоритм Хопфилда был пригоден для параллельных вычислений, все процессоры могли работать одновременно. Поэтому машина стала работать в сотни раз быстрее обычного компьютера.

Алгоритм для логарифмов

Фейнман написал программу, которая моделировала сеть Хопфилда в СМ. Больше всего он гордился подпрограммой вычисления логарифмов. Я говорю здесь об этом не только потому, что она реализовала этот замечательный алгоритм. Этот алгоритм является особым вкладом Ричарда в теорию вычислительных систем. Он изобрёл его в Лос-Аламосе.

Концентрация на алгоритме для базовой арифметической операции очень типична для подхода Ричарда. Он обожал детали. Изу-

чая роутер, он уделял много внимания работе каждого транзистора, а при составлении программы настаивал на понимании реализации каждой команды. Он не доверял абстракциям, которые не имели прямого отношения к фактам. Несколько лет спустя, когда я написал обычную статью о машине СМ для журнала «Scientific American», Ричард был очень огорчён, потому что я опустил слишком много деталей. Он спросил: «Откуда людям знать, что это не просто куча дерьма?»

Настойчивость Фейнмана в поиске деталей помогла нам понять возможности нашей машины для численных вычислений и моделирования физических процессов. Мы убедились в том, что машина будет неэффективна при работе с большими массивами чисел, потому что у неё (у первого прототипа) не было специальных устройств для векторных вычислений и вычислений с плавающей запятой. И то и другое является необходимым для «перемалывания» чисел. Фейнман решил проверить свои предположения на задачах, с которыми он был уже хорошо знаком, – задачах квантовой хромодинамики. <...>

Чтобы проверить, как наша машина будет работать на практике, Фейнман написал программу, реализующую алгоритмы квантовой хромодинамики. Поскольку единственным языком программирования, с которым был тогда знаком Ричард, был БЕЙСИК, он создал параллельную версию БЕЙСИКа, на которой написал свою программу, а затем вручную прогнал её, чтобы оценить, насколько быстро она будет работать на машине СМ.

Он был потрясён результатами: «Эй, Дэнни, ты не поверишь, но эта твоя Машина действительно может делать кое-что полезное!» Согласно расчётам Фейнмана, машина СМ, даже без специальных модулей для вычислений с плавающей запятой, превосходила компьютер, который делали в CalTech специально для задач квантовой хромодинамики. С этого момента Ричард всё больше и больше убеждал нас вести поиски новых применений для нашей системы.

К концу лета 1983 года Ричард завершил анализ работы роутера и, к нашему удивлению, представил свои результаты в виде семейства дифференциальных уравнений в частных производных! Для физика это обычное дело, но для разработчика вычислительных систем представлять логические схемы в такой форме – это немного странно. Я привык видеть результаты в терминах ситуационного анализа и индуктивных доказательств, а не брать производную по времени от «количества единичек». Наш дискретный анализ показал, что на каждый процессор нам надо иметь семь буферов. По уравнениям Фейнмана выходило, что достаточно всего пяти. Мы решили

перестраховаться и проигнорировали результаты его вычислений. Это решение было принято в сентябре, но к весне мы столкнулись с ещё одной проблемой. Процессоры, которые мы разработали, были слишком большими, и единственным способом устранить эту проблему было уменьшение количества буферов до пяти. Поскольку уравнения Фейнмана утверждали, что мы можем сделать это без потерь, его нетрадиционные способы анализа начали нам нравиться всё больше и больше. Мы решили сделать так, как советовал Фейнман, и сократили количество буферов. К счастью, Ричард оказался прав. Когда мы собрали все процессоры, машина заработала.

Приятная сторона Ричарда заставляла людей забывать о его неприятных чертах. Например, Ричард во многом был сексистом. Каждый раз, когда дело подходило к обеду, Ричард искал рядом какую-нибудь женщину и просил приготовить ему чашку супа. И совсем не важно, была она поваром, инженером или президентом. Однажды я спросил женщину-инженера, которая только что стала «жертвой» Ричарда, беспокоит ли её это. «Да, это очень раздражает, – ответила она. – Но, с другой стороны, он единственный человек, который смог объяснить мне квантовую механику так, что я смогла понять её».

Такова была сила обаяния Ричарда.

Король Игры

Ричард проработал в нашей компании ещё пять лет (с перерывами). Сопроцессоры для вычислений с плавающей запятой были через некоторое время добавлены в машину. Когда машина CM и её последующие версии выходили в коммерческую эксплуатацию, их стали использовать всё больше и больше для таких задач численного моделирования, которые решал Ричард своей программой, разработанной на основе квантовой хромодинамики. Ричард переключился с проектирования машины на поиск новых областей её применения. Оказалось, что создание нового большого компьютера – это отличный предлог для разговора с людьми, которые работают над самыми захватывающими научными проблемами. Мы начали работать с физиками, астрономами, геологами, биологами, химиками – все они хотели решать проблемы, которые невозможно было решить до этого. Чтобы понять, как выполнять такие расчёты на параллельном компьютере, необходимо было разбираться в деталях области применения, а это была как раз та вещь, которой обожал заниматься Ричард.

Для Ричарда решение этих проблем было чем-то вроде игры. Он всегда начинал с простых вопросов, например: «Какой здесь имеется простейший пример?» или «Откуда вы знаете, что этот ответ пра-

вильный?» Он задавал вопросы до тех пор, пока не сводил проблему до некоей первичной головоломки, которую он считал возможным решить. Затем он принимался за работу, исписывая бесконечные листы бумаги и глядя на результаты. Пока он занимался решением такой головоломки, его невозможно было отвлечь. «Отстань, я занят», – говорил он, даже не поднимая головы. В итоге он либо объявлял, что задача слишком сложная (в таком случае он терял к ней интерес), либо находил решение (тогда в течение следующих нескольких дней он объяснял его каждому, кто соглашался слушать). Таким образом он работал над проблемами поиска в базах данных, геофизического моделирования, свёртываемости протеина, анализа изображений, считывания страховых бланков и т. д.

Дилетанты – двигатели прогресса

Последним проектом, над которым я работал вместе с Ричардом, было моделирование эволюции. Я написал программу, которая имитировала эволюцию популяций путем полового воспроизведения существ в течение сотен тысяч поколений. Результаты были удивительные: приспособленность популяции менялась скачкообразно, а не улучшалась постепенно, как мы предполагали. В геологической летописи также обнаружились некоторые доказательства, что настоящая биологическая эволюция проявляет такое «прерывистое равновесие», поэтому Ричард и я решили разобраться, почему это произошло. В то время ему нездоровилось, и я поехал к нему в Пасадену, где мы разработали модель эволюции конечных популяций, основанную на уравнениях Фоккера–Планка. Когда я вернулся в Бостон, я пошёл в библиотеку, отыскал там книгу Кимуры на эту тему и, к моему сожалению, большая часть наших «открытий» была описана на первых же страницах. Я позвонил Ричарду и сообщил ему об этом. Он ликовал: «Эй, так значит, мы оказались правы! Неплохо для дилетантов».

Теперь я понимаю, что практически во всём, над чем мы работали вместе, мы оба были дилетантами. В вычислительной физике, нейронных сетях, даже в параллельных вычислениях мы на самом деле не знали, что делаем. Но те факты, которые мы обнаруживали, были настолько новыми, что получалось, что никто другой тоже не знал, чем на самом деле занимается.

Рассказать всё важное, что знаешь

Вообще, я сомневаюсь, что «прогресс» был главным интересом Ричарда. Он всегда искал схемы, связи, новые точки зрения, но вряд

ли он хотел понять мир. Скорее, он хотел найти новые явления и объяснить их. Акт обнаружения был для него неполным, пока он не рассказал об этом открытии кому-то ещё.

Я помню разговор, который состоялся у нас примерно за год до его смерти. Мы прогуливались по холмам недалеко от Пасадены. Мы шли по незнакомой дороге, и Ричард, который восстанавливался после серьёзной операции, шёл медленнее обычного. Он рассказывал длинную смешную историю о том, как изучал свою болезнь и удивлял докторов, предсказывая их диагнозы. Его шутки не казались мне такими уж смешными. Наверно, он заметил моё настроение, потому что внезапно прервал свой рассказ и спросил:

«Эй, в чём дело?»

Я медлил.

«Мне грустно, ведь ты скоро умрёшь».

«Да, – вздохнул он, – со мной такое тоже бывает. Но не так часто, как ты думаешь».

Сделав ещё несколько шагов, он сказал:

«Когда ты будешь так же стар, как я, ты начнёшь понимать, что всё равно уже рассказал всё важное другим людям».

Мы шли в тишине несколько минут. Затем подошли к перекрёстку, Ричард остановился и посмотрел вокруг. Вдруг улыбка озарила его лицо. «Эй, – сказал он, забыв все невзгоды, – спорим, что я могу показать тебе *самую короткую дорогу?*»

Так он и сделал.

ВОЛЬФГАНГ ХЭНДЛЕР



*Вольфганг Хэндлер
(1920–1998)*

Вольфганг Хэндлер родился в 1920 году в Потсдаме. С 1941 по 1944 год он обучался кораблестроительному делу в Техническом университете Данцига. Затем в течение некоторого времени служил в германском флоте.

После войны, в 1945–1948 годах он изучал математику и физику в Университете г. Киль, где получил диплом математика. В своей диссертации «Номографическое представление расширенного преобразования Тиле» Хэндлер впервые столкнулся с астрономией. Пожалуй, в этом были истоки его интереса к истории математических машин и основа его интереснейших лекций об

астролябиях, астрономических хронометрах и старинных вычислительных приборах. (Здесь следует отметить, что впоследствии, в 1993 году, профессор Хэндлер подготовил специальный курс и монографию под названием «Инструментальная математика: 2000 лет компьютеров».)

В 1958 году Вольфганг Хэндлер получил докторскую степень Технического университета Дармштадта, представив диссертацию на тему «Методы синтеза переключательных схем. Графы минимизации».

С 1948 по 1956 год Хэндлер работал в Гамбурге, в Исследовательском отделении Германской северо-западной вещательной корпорации, занимаясь теорией связи и применением компьютеров для улучшения телевизионных изображений. Он впервые столкнулся с компьютерами: BESK – в Стокгольме и G-1 – в Гёттингене. Молодой инженер был совершенно очарован. Он понял эпохальное значение компьютеров и отныне посвятил им всю свою научную деятельность.

В 1956–1959 годах Вольфганг Хэндлер работал в корпорации «Telefunken». Он был одним из ведущих архитекторов первого тран-

зисторного компьютера этой фирмы TR-4, который в то время имел самое высокое в Европе быстродействие.

В 1959–1963 годах Хэндлер – ассистент-исследователь и приват-доцент Саарского университета, в 1963–1966 – заведующий кафедрой ЭВМ Высшей технической школы Ганновера.

Начиная с 1966 года Вольфганг Хэндлер – профессор Computer Science Университета Эрланген-Нюрнберг, где он в 1966 году основал Институт математических машин и обработки информации (Institut für Mathematische Maschinen und Datenverarbeitung).

Главные научные интересы профессора Хэндлера – компьютерные архитектуры, особенно нетрадиционные архитектуры, организация параллельных вычислений, микропрограммирование, а также история математических приборов и машин.

Профессор Хэндлер – автор более 100 научных публикаций, монографий и патентов. Одну из его работ следует отметить особо. Это статья «Новая архитектура ЭВМ: как увеличить параллелизм, не увеличивая сложности». Она представляет собой первую, вводную главу хорошо известной коллективной монографии «Системы параллельной обработки»¹, подготовленной в 1982 году самыми авторитетными в мире специалистами в области Computer Science. В этой статье профессор Хэндлер предложил блестящий анализ современных компьютерных архитектур, основанный на элегантной и эффективной схеме классификации вычислительных систем ECS – «Erlangen Classification System» («Эрлангенская система классификации»), разработанной им ранее. Работы Хэндлера составили основу нового направления вычислительных наук, связанного с идеей вложения различных моделей в единую структуру.

Современник и друг Артура Беркса, Конрада Цузе и других первопроходцев, Вольфганг Хэндлер внёс значительный вклад в теорию и применение вычислительных машин.

В то же время Хэндлер был выдающимся организатором сотрудничества учёных разных стран. Для такой деятельности недостаточно иметь профессиональные знания и научную эрудицию. Нужны ещё высокие человеческие качества и искусство общения. Вольфганг Хэндлер был щедро наделён этими талантами.

Как известно, профессор Хэндлер был основателем Европейской конференции CONPAR, посвящённой проблемам параллелизма. Первая конференция этой серии состоялась в его родном Эрлан-

¹ *Parallel Processing Systems* (Ed. by D. J. Evans). Cambridge: Cambridge University Press, 1982 (Системы параллельной обработки / Под ред. Д. Ивенса. М.: Мир, 1985).

гене в 1981 году, вторая – в Аахене (1986), третья – в Манчестере (1988), четвёртая – в Цюрихе (1991) и пятая – в Лионе (1992).

Особое значение для истории развития компьютерных архитектур и, в то же время, для развития сотрудничества учёных разных стран имела серия конференций PARCELLA (**P**arallel **P**rocessing by **C**ellular Automata and **A**rrays – параллельная обработка в клеточных автоматах и однородных структурах), одним из инициаторов которой был В. Хэндлер.

Во-первых, эти конференции были посвящены главным образом вычислениям в однородных структурах, что наиболее близко интересам Хэндлера. Во-вторых, конференции PARCELLA представляли собой, по-видимому, один из первых «мостов» между научными сообществами Западной Европы, с одной стороны, и стран Центральной и Восточной Европы – с другой. Здесь намечались основные черты будущего возможного сотрудничества в рамках единой Европы.

Кроме профессора Хэндлера в организацию и проведение конференций PARCELLA много труда вложили также его коллеги из ФРГ – Р. Вольмар (R. Vollmar), У. Шендель (U. Schendel), ГДР – В. Вильгельми (W. Wilhelmi), Г. Вольф (G. Wolf); Венгрии – Т. Легенди (T. Legendi), Великобритании – Д. Паркинсон (D. Parkinson) и др.

PARCELLA стартовала в 1982 году в Берлине (ГДР) и проходила там же (несмотря на серьёзные затруднения, связанные с искусственной изоляцией Восточной Германии) каждые два года, вплоть до пятой конференции, которая состоялась в сентябре 1990 года, за несколько дней до объединения Германии.

Во время этой конференции обстановка была весьма необычной. ГДР ещё существовала, но Берлинская стена уже была разрушена. Можно было беспрепятственно проехать в Западный Берлин. На границе, у остатков стены многочисленные западные туристы откалывали кусочки бетона в качестве сувениров. В Академии наук ГДР (которая через две недели прекратила своё существование) чувствовалась некоторая растерянность. Однако хозяева конференции – Центральный институт кибернетики и обработки информации Академии наук ГДР – провели PARCELLA'90 чётко.

Трудности переходного периода в Германии не позволили созвать очередную конференцию в 1992 году. Однако в дальнейшем были с успехом проведены ещё две конференции PARCELLA: шестая (Потсдам, 1994) и седьмая (Берлин, 1996).

Профессор Хэндлер был неизменным участником всех конференций PARCELLA (кроме последней, седьмой). И не только

участником! В Предисловии к трудам шестой конференции (PARCELLA'94) можно прочитать:

Мы знаем профессора Вольфганга Хэндлера как одного из пионеров вычислительных наук и создателя параллельных архитектур, который оказал решающее влияние на международную репутацию конференций PARCELLA. Он не ограничивался участием в Программном комитете и ролью приглашённого докладчика. Он не только передавал результаты исследований, выполняемых в Эрлангене, в Институте информатики, участником из Восточной Европы, но также оказывал содействие их визитам в Германию. Мы имеем здесь возможность поблагодарить его за те ценные книги и журналы по вычислительным наукам, которые он подарил бывшей Академии наук и Университету Потсдама. Мы рады приветствовать профессора Вольфганга Хэндлера как почётного члена Программного комитета.

В 1982 году президент Федеративной Республики Германия вручил профессору Хэндлеру Крест 1-го класса «За выдающиеся заслуги» в связи с его вкладом в развитие информатики.

В 1991 году профессор Хэндлер был удостоен звания почётного доктора в университетах Карлсруэ (Германия) и Новосибирска (Россия).

Вспоминая историю создания известной российской серии конференций PaCT (**Parallel Computing Technologies** – параллельные вычислительные технологии), мы испытываем по отношению к профессору Хэндлеру чувство признательности и глубокого уважения. Можно предположить, что серия PaCT явилась, в определённом смысле, дальнейшим развитием (по содержанию и по духу) идей Хэндлера, заложенных им в конференциях CONPAR и PARCELLA.

PaCT продолжает и расширяет тематику параллельных методов и архитектур, уделяя особое внимание кооперации «Восток – Запад». Достаточно вспомнить, что все конференции PaCT проводятся на территории России, однако каждая из них принимает десятки участников из разных стран мира.

Самое начало конференций PaCT – это блестящая вступительная лекция профессора Хэндлера («Природе потребовались миллиарды лет...»²), которую он прочитал 7 сентября 1991 года в Новосибирске, на открытии PaCT-91 – первой конференции серии PaCT.

² W. Haendler. Nature Needed Billions of Years... // Parallel Computing Technologies: Proceedings of the International Conference (Ed. N.N. Mirenkov) (Novosibirsk, USSR: September 7–11, 1991). Singapore: World Scientific, pp. 1–16.

Вспомним драматические события, которые предшествовали этому дню. К началу августа, как и положено, все подготовительные работы организаторов конференции были закончены. В Академгородке, в конференц-зале Дома учёных налаживалась аппаратура для синхронного перевода. Гости из 11 стран Европы и Америки приобрели билеты на московские рейсы.

И вдруг – знаменитый путч!.. Не только РаСТ, вся страна в опасности! Пожалуй, организаторы конференции РаСТ переживали эти дни тяжелее, чем другие наши граждане: одно за другим прибывали стыдливые сообщения: «Unfortunately... К сожалению...». Совершенно естественно: докладчики опасались рискованного визита в Россию в эти грозные, трагические дни.

Однако профессор Хэндлер не торопился сдавать свой билет.

...Наступили радостные события 19–21 августа у Белого Дома в Москве. Свобода и разум восторжествовали (как нам тогда казалось). На этой оптимистической волне и начинает свою работу РаСТ-91. Приехали не только профессор Хэндлер и другие докладчики. Появились новые иностранные гости! Вот как писал об этих событиях позднее профессор Д. Вильсон (Вестминстерский университет, Лондон):

Вскоре после того, как премьер-министр России Борис Ельцин стоял на танке у стен российского Белого Дома, а весь мир наблюдал за этими событиями, ожидая катастрофической гражданской войны, я оказался в Москве, по пути в Новосибирск. Целью моего визита было выступление на конференции по параллельным вычислениям, организованной Сибирским отделением Российской академии наук...

Заканчивая вступительную лекцию на открытии конференции РаСТ-91, профессор Хэндлер сказал:

К концу этого столетия компьютеры терафлопной производительности получат широкое распространение, в этом нет сомнения. Терафлопные мультипроцессоры станут совершенным средством для численного моделирования, для реализации больших баз данных, экспертных систем и многого другого. Однако главный вопрос заключается в том, сможем ли мы разумно использовать эти средства, чтобы сохранить наш мир и его естественные ресурсы от разрушения и защитить человечество от серьёзных конфликтов и войн.

По возвращении в Эрланген профессор Хэндлер составил своего рода «отчёт о командировке» – очень интересный документ, отра-

жающий все основные моменты его пребывания в России и украшенный многочисленными фотографиями.

В этом отчёте Хэндлер, прежде всего, даёт высокую оценку основным докладом, представленным на конференции PaCT-91. Но не только это! Значительное внимание он уделяет описанию непринуждённой дружеской атмосферы, которая сопровождала всю конференцию и стимулировала творческие контакты между учёными разных стран.

Так, Хэндлер подробно описывает пароходную экскурсию по Обскому морю (искусственному водохранилищу близ Академгородка), организованную для участников в последний день их пребывания в Новосибирске. Был чудесный, «бархатный» сентябрьский день. Пароход причалил в одном из заливов, где на чистом песчаном пляже был развернут импровизированный ресторан, с простыми деревянными столами и скамейками, но с изысканным угощением: добротный армянский коньяк и свежие шашлыки, приготовляемые «online» здесь же, на берегу, составляли только небольшую часть предложенного меню. Этот пикник изображён на одной из фотографий отчёта Хэндлера. За длинными столами дружно собрались учёные, а вдали виднеется пароход, который ожидает их, чтобы вечером отвезти в город, и – домой... «Эта экскурсия, несомненно, останется в памяти всех участников», – завершает свой рассказ профессор Хэндлер.

Следующий визит профессора Хэндлера в Россию был связан с особым событием. 10 февраля 1992 года ему был торжественно вручён диплом почётного доктора Новосибирского университета. Необходимо подчеркнуть, что Вольфганг Хэндлер был *первым* учёным, удостоенным этой высокой награды. В специальном решении Учёного совета НГУ было сказано:

За выдающийся вклад в изучение проблем информатики, разработку методов параллельной обработки данных, исследование и сравнительный анализ архитектур многопроцессорных систем, за большие заслуги в распространении научных знаний и многолетние усилия в расширении научного и технического сотрудничества между народами присвоить профессору Университета Эрланген-Нюрнберг (ФРГ) В. Хэндлеру степень почётного доктора Новосибирского государственного университета.

Для участия в церемонии награждения из Эрлангена в Новосибирск вместе с Хэндлером приехали ректор Университета Эрланген-Нюрнберг профессор Г. Яспер (Gotthard Jasper) и заведующий

кафедрой искусственного интеллекта доктор Х. Стоян (Herbert Stoyan).

Церемония состоялась в Большом зале Дома учёных новосибирского Академгородка. После приветственных речей новосибирских учёных и вручения диплома почётного доктора профессор Хэндлер произнес яркую инаугурационную лекцию «История компьютеров: таксономический подход». В интермедиях праздничной церемонии звучала классическая музыка в исполнении симфонического оркестра, который располагался в этом же зале...

Во время конференции PaCT-91 кроме уже упомянутой вступительной лекции профессор Хэндлер представил регулярный доклад «Vertical Processing in Parallel Computing Systems» («Вертикальная обработка в параллельных вычислительных системах»). На следующей конференции PaCT-93 (Обнинск, 1993) он выступил с докладом «Why We Favour Pyramids» («Почему мы предпочитаем пирамиды»). Доклад Хэндлера на конференции PaCT-95 (Санкт-Петербург, 1995) «Early Approaches to Parallel Processing: Increasing Performance and Dependability» («Ранние подходы к параллельной обработке: увеличение производительности и надежности») по его просьбе был представлен автором этих строк. В конференции PaCT-97 профессор Хэндлер участвовать не смог...

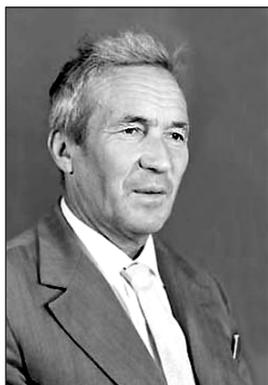
Профессор Хэндлер был активным организатором и постоянным членом программных комитетов нескольких выдающихся серий международных конференций, посвящённых изучению и развитию высокопроизводительных вычислительных систем. Все, кто знал его, кто сотрудничал с ним, испытал на себе его высокий профессионализм и замечательные человеческие качества, сохранят память о Вольфганге Хэндлере – одном из выдающихся учёных 20 века, который был и остаётся нашим верным другом.

Часть вторая
В России

АНДРЕЙ КОЛМОГОРОВ

Я.И. Фет

КОЛМОГОРОВ И КИБЕРНЕТИКА



А.Н. Колмогоров
(1903–1987)

Один из ближайших учеников и соратников Андрея Николаевича Колмогорова, Владимир Андреевич Успенский, называет А.Н. Колмогорова *великим учёным России*, полагая, что за всю историю нашей науки лишь три человека заслуживают это звание: М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев и А.Н. Колмогоров.

Андрей Николаевич Колмогоров (1903–1987) получил фундаментальные результаты в области теории вероятностей, математической статистики, теории множеств, теории функций, топологии, теории алгоритмов, теории информации и ряда других дисциплин.

Широта научных интересов и занятий Колмогорова имеет мало precedентов в XX веке, если вообще имеет таковые. Их спектр простирается от метеорологии (к примеру, Колмогоров был почётным членом Американского метеорологического общества) до теории стиха (список опубликованных стиховедческих работ Колмогорова насчитывает 11 наименований).

Однако основной сферой деятельности А.Н. Колмогорова была, конечно, математика. Колмогоров – один из великих математиков XX века. «Всем нам, общавшимся с кругом учёных всего мира, было хорошо известно, что Колмогорова большинство считало крупнейшим математиком своего времени», – отмечает академик С.П. Новиков.

Теория множеств, где он заложил основы теории операций над множествами; *теория функций*, где студенческая работа девятнадцатилетнего автора, устанавливающая существование почти всюду расходящегося ряда Фурье, сразу сделала его известным всему математическому миру; *математическая логика*, где Колмогоров предложил свободное от идеологических установок интуиционизма понимание интуиционистской семантики; *топология*, где он разделяет с

Дж.У. Александером авторство теории кохомологий; *теория информации*, в которой ему принадлежит не только существенная роль в превращении этой теории (сформулированной её создателем К.Э. Шенноном в виде скорее технической дисциплины) в строгую математическую науку, но и построение оснований теории информации на принципиально ином, отличном от шенноновского фундаменте; *теория динамических систем*, где он является первым из трёх основоположников теории КАМ (открывающие эту теорию работы Колмогорова составили его вклад в классическую механику, о котором говорилось выше); *теория алгоритмов*, где ему принадлежит определение общего понятия алгоритма и создание теории сложности конструктивных объектов; и, конечно, *теория вероятностей*, где он был признанным главой этой науки во всём мире, «живым воплощением математической теории вероятностей», как писала английская газета «Таймс» 26 октября 1987 года в связи с его кончиной, – вот лишь краткий перечень областей математики, в которых Колмогоров оставил глубокий след.

А.Н. Колмогоров оказал серьёзное влияние на целый ряд разделов математики, её философии, методологии, истории и преподавания, а также кибернетики, информатики, математической логики, математической лингвистики.

А.Н. Колмогоров окончил физико-математический факультет Московского университета (1925) и аспирантуру там же (1929), был учеником Н.Н. Лузина. С 1931 года Колмогоров состоял профессором Московского университета, где внёс выдающийся вклад в организацию математического образования. В МГУ Колмогоров создал и первым возглавил кафедру теории вероятностей (1935), лабораторию статистических методов (1963), кафедру математической статистики (1976). С 1980 года он заведовал кафедрой математической логики. В Математическом институте им. Стеклова АН СССР Колмогоров с 1939 по 1960 год заведовал отделом теории вероятностей, а с 1983 до конца жизни – отделом математической статистики и теории информации.

Сводная библиография работ А.Н. Колмогорова, опубликованная в первой книге трёхтомного юбилейного издания «Колмогоров» (2003), насчитывает свыше 800 наименований. Это математические работы (212 статей, 54 книги, 102 статьи в энциклопедических изданиях), 95 статей о математике и математиках, 215 статей и книг на педагогические темы и многое другое.

Разумеется, такой учёный, как Колмогоров, не мог не заинтересоваться идеями кибернетики. Так, он пишет статью «Кибернетика» для 51-го (дополнительного) тома Большой советской энциклопе-

дии, который вышел в свет в 1958 году. Эта статья, в которой автор определил кибернетику как «научное направление», играет важную роль в истории информатики. Время написания этой статьи ещё было временем страстных дискуссий по этой проблематике. Статья в БСЭ фактически подводила первые итоги таких коллективных обсуждений. Тогда ещё только вырисовывалось выделение *математической кибернетики* и *технической кибернетики* в самостоятельные дисциплины.

В 1959 году Колмогоров пишет предисловие к русскому изданию книги У. Эшби «Введение в кибернетику».

Широкую известность приобрели кибернетические доклады Колмогорова для широкой публики. Сама обстановка этих докладов и необычайная реакция участников отражали характерный для того периода энтузиазм в отношении кибернетики и искусственного интеллекта.

Знаменитый доклад А.Н. Колмогорова «Автоматы и жизнь» состоялся 6 апреля 1961 года во Дворце культуры МГУ. Здесь, впервые в СССР, на самом серьёзном уровне была объявлена принципиальная возможность создания мыслящих машин.

Колмогоров заявил:

Я принадлежу к тем отчаянным кибернетикам, которые не видят никаких принципиальных ограничений в кибернетическом подходе к проблеме жизни и полагают, что можно анализировать жизнь во всей её полноте, в том числе и человеческое сознание, со всей его сложностью, методами кибернетики.

Вклад Андрея Николаевича Колмогорова в кибернетику, разумеется, не ограничивается популяризацией её идей. Основной его вклад – математические работы, посвящённые фундаментальным понятиям кибернетики: *алгоритмам, автоматам, энтропии, информации*.

АВТОМАТЫ И ЖИЗНЬ*

Мой доклад «Автоматы и жизнь», подготовленный для семинара научных работников и аспирантов механико-математического факультета Московского государственного университета, вызвал интерес у самых широких кругов слушателей. Популярное изложение доклада подготовлено моей сотрудницей по лаборатории вероятностных и статистических методов МГУ Н.Г. Рычковой. Изложение это во всех существенных чертах правильно, хотя иногда словесное оформление мысли, а следовательно, и некоторые её оттенки принадлежат Н.Г. Рычковой.

Подчеркну основные идеи доклада, имеющие наиболее широкий интерес.

I. Определение жизни как «особой формы существования белковых тел» (Энгельс) было прогрессивно и правильно, пока мы имели дело только с конкретными формами жизни, развившимися на Земле. В век космонавтики возникает реальная возможность встречи с «формами движения материи» (см. статью «Жизнь» в Большой советской энциклопедии), обладающими основными практически важными для нас свойствами живых и даже мыслящих существ, устроенных иначе. Поэтому приобретает вполне реальное значение задача более общего определения понятия жизни.

II. Современная электронная техника открывает весьма широкие возможности моделирования жизни и мышления. Дискретный (арифметический) характер современных вычислительных машин и автоматов не создаёт в этом отношении существенных ограничений. Системы из очень большого числа элементов, каждый из которых действует чисто «арифметически», могут приобретать качественно новые свойства.

III. Если свойство той или иной материальной системы «быть живой» или обладать способностью «мыслить» будет определено чисто функциональным образом (например, любая материальная система, с которой можно разумно обсуждать проблемы современной

* Математика – наука и профессия. М.: Наука, 1988. С. 43–62 (Библиотечка «Квант»; Вып. 64).

науки или литературы, будет признаваться мыслящей), то придётся признать, в принципе, вполне осуществимым искусственное создание живых и мыслящих существ.

IV. При этом, однако, следует помнить, что реальные успехи кибернетики и автоматики на этом пути значительно более скромны, чем иногда изображается в популярных книгах и статьях. Например, при описании «самообучающихся» автоматов или автоматов, способных «сочинять» музыку или писать стихи, иногда исходят из крайне упрощённого представления о действительном характере высшей нервной деятельности человека и, в частности, творческой деятельности.

V. Реальное продвижение в направлении понимания механизма высшей нервной деятельности, включая и высшие проявления человеческого творчества, естественно, не может ничего убавить в ценности и красоте творческих достижений человека. Я думаю, что это и хотела сказать редакция журнала «Техника – молодёжи», сделав лозунг «Материализм – это прекрасно!» одним из подзаголовков в изложении моего доклада.

25 августа 1961 г.

* * *

Я принадлежу к тем крайне отчаянным кибернетикам, которые не видят никаких принципиальных ограничений в кибернетическом подходе к проблеме жизни и полагают, что можно анализировать жизнь во всей её полноте, в том числе и человеческое сознание со всей его сложностью, методами кибернетики.

Очень часто задают такие вопросы:

– Могут ли машины воспроизводить себе подобных и может ли в процессе самовоспроизведения происходить прогрессивная эволюция, приводящая к созданию машин, существенно более совершенных, чем исходные?

– Могут ли машины мыслить, испытывать эмоции: радоваться, грустить, быть недовольными чем-нибудь, чего-нибудь хотеть?

– Могут ли, наконец, машины сами ставить перед собой задачи, не поставленные перед ними их конструкторами?

Иногда пытаются отделаться от этих вопросов или обосновать отрицательные ответы на них, предлагая, например, определить понятие «машина» как нечто, каждый раз искусственно создаваемое человеком. При таком определении часть вопросов, скажем первый, автоматически отпадает. Но вряд ли можно считать разумным упорное нежелание разобраться в вопросах действительно интересных и сложных, прикрываясь насильственно ограниченным пониманием терминов.

Вопрос о том, можно ли на пути кибернетического подхода к анализу жизненных явлений создать подлинную, настоящую жизнь, которая будет самостоятельно продолжаться и развиваться, остаётся насущной проблемой современности. Уже сейчас он актуален, годен для серьёзного обсуждения, ибо изучение аналогий между искусственными автоматами и настоящей живой системой уже сейчас служит принципом исследования самих явлений жизни, с одной стороны, и способом, помогающим изыскивать пути создания новых автоматов, – с другой.

Есть и другой способ сразу ответить на все эти вопросы. Он заключается в ссылке на математическую теорию алгоритмов. Математикам хорошо известно, что в пределах каждой формальной системы, достаточно богатой математически, можно сформулировать вопросы, которые кажутся содержательными, осмысленными и должны предполагать наличие определённого ответа, хотя в пределах данной системы такого ответа найти нельзя. Вот поэтому-то и провозглашается, что развитие самой формальной системы есть задача машины, а обдумывание правильного ответа на вопрос – это уже дело человека, преимущественное свойство человеческого мышления.

Такая аргументация, однако, использует идеализированное толкование понятия «мышление», с помощью которого можно легко доказать, что не только машина, но и сам человек мыслить не могут. Здесь предполагается, что человек может давать правильные ответы на любые вопросы, в том числе и на поставленные неформально, а мозг человека способен производить неограниченно сложные формальные выкладки. Между тем, нет никаких оснований представлять себе человека столь идеализированным образом – как бесконечной сложности организм, в котором умещается бесконечное количество истин. Чтобы достичь такого положения, заметим в шутку, пришлось бы расселить человечество по звёздным мирам, чтобы, пользуясь бесконечностью мира, организовать формальные логические выкладки в бесконечном пространстве и даже передавать их по наследству. Тогда можно было бы считать, что любой математический алгоритм человечество может развить до бесконечности.

Но вряд ли эта аргументация имеет отношение к реальному вопросу. И уж во всяком случае, это не возражение против постановки вопроса о том, возможно ли создание искусственных живых существ, способных к размножению и прогрессивной эволюции, в высших формах обладающих эмоцией, волей и мышлением.

Этот же вопрос поставлен изящно, но формально математиком Тьюрингом в его книге «Может ли машина мыслить?». Можно ли построить машину, которую нельзя было бы отличить от человека?

Такая формулировка как будто ничуть не хуже нашей и к тому же проще и короче. На самом же деле она не вполне отражает суть дела. Ведь, по существу, интересен не вопрос о том, можно ли создать автоматы, воспроизводящие известные нам свойства человека; хочется знать, можно ли создать новую жизнь, столь же высокоорганизованную, хотя, может быть, очень своеобразную и совсем не похожую на нашу. В современной научной фантастике сейчас появляются произведения, затрагивающие эти темы. Интересен и остроумен рассказ «Друг» в сборнике Станислава Лема «Вторжение с Альдебарана» о машине, пожелавшей управлять человечеством. Однако фантазия романистов не отличается особой изобретательностью. И.А. Ефремов, например, выдвигает концепцию, что «всё совершенное похоже друг на друга». Стало быть, у высокоорганизованного существа должны быть, по его мнению, два глаза и нос, хотя, может быть, и несколько изменённой формы. В век космонавтики неспрашно предположение, что нам, возможно, придётся столкнуться с другими живыми существами, весьма высокоорганизованными и в то же время совершенно на нас не похожими. Сможем ли мы установить, каков внутренний мир этих существ, способны ли они к мышлению, присущи ли им эстетические переживания, идеалы красоты или чужды и т. п.? Почему бы, например, высокоорганизованному существу не иметь вид тонкой пленки – плесени, распластанной на камнях?

Что такое жизнь?

Возможно ли искусственное разумное существо?

Поставленный нами вопрос тесно связан с другими: а что такое жизнь, что такое мышление, что такое эмоциональная жизнь, эстетические переживания? В чём, скажем, состоит отличие последних от простых элементарных удовольствий – от пирога, например, или ещё чего-нибудь в этом роде? Если говорить в более серьёзном тоне, то можно сказать следующее: точное определение таких понятий, как *воля*, *мышление*, *эмоции*, ещё не удалось сформулировать. Но на естественно-научном уровне строгости такое определение возможно. Если мы не признаём эту возможность, мы окажемся безоружными против аргументов солипсизма.

Хотелось бы научиться на основании фактов поведения, например, делать выводы о внутреннем состоянии живого высокоорганизованного существа.

Как изучать высшую нервную деятельность, используя кибернетический подход? Здесь открываются следующие пути: во-первых, можно детально изучать само поведение животных или человека; во-вторых, изучать устройство их мозга; можно, наконец, иногда доволь-

ствоваться и так называемым симпатическим пониманием. Если, скажем, просто внимательно наблюдать кошку или собаку, то, и не зная науки о поведении и условных рефлексах, можно прекрасно понять, что они думают и чего хотят. Несколько труднее достигнуть такого понимания с птицами или, например, с рыбами, но вряд ли и это невозможно. Это вопрос не новый, частично он уже решён, частично легко решаем, частично – трудно. Опыт индуктивного развития науки говорит нам, что все вопросы, долго не находившие решения, постепенно разрешаются, и вряд ли нужно думать, что именно здесь существуют заранее установленные пределы, дальше которых продвинуться нельзя.

Если считать, что анализ любой высокоорганизованной системы естественно входит в состав кибернетики, придётся отказаться от распространённого мнения, что основы кибернетики включают в себя лишь изучение систем, имеющих заранее назначенные цели. Часто кибернетику определяют как науку, занимающуюся изучением управляющих систем. Считается, что все такие системы обладают общими свойствами и свойство номер один у них – наличие цели. Это верно лишь до тех пор, пока всё, что мы выделяем в качестве организованных систем, управляющих собственной деятельностью, похоже на нас самих. Однако если мы хотим методами кибернетики изучать происхождение таких систем, их естественную эволюцию, то такое определение становится узким. Вряд ли кибернетика поручит какой-либо другой науке выяснять, каким образом обычная причинная связь в сложных системах путём естественного развития приводит к возможности рассматривать всю систему как действующую целесообразно.

Обычно понятие «действовать целесообразно» включает умение охранять себя от разрушающих внешних воздействий или, скажем, способность содействовать своему размножению. Спрашивается: кристаллы действуют целесообразно или нет? Если «зародыш» кристалла поместить в некристаллическую среду, будет ли он развиваться? Ведь никаких отдельных органов у кристалла различить невозможно, стало быть, это есть некая промежуточная форма. И существование таковых неизбежно.

По-видимому, частные задачи, подобные этой, будут решать науки, непосредственно с ними связанные. Опытom частных наук никак нельзя пренебрегать. Но исключить из содержания кибернетики общие представления о причинных связях в целесообразно действующих системах, ставящих себе цели, также нельзя, как нельзя, например, уже при имитации жизни автоматами не считаться, скажем,

с тем, что и сами эти цели меняются в процессе эволюции, а вместе с этим изменяется и представление о них.

Когда говорят, что организация механизма наследственности, позволяющего живым организмам передавать своё целесообразное устройство потомкам, имеет целью воссоздать данный вид, придать ему определённые свойства, а также возможности изменчивости, прогрессивной эволюции, то кто же ставит эту цель? Или если рассматривать систему в целом, то кто же, как не она сама, ставит перед собой цель развития путём отсеивания негодных экземпляров и размножения совершенных?

Подводя итоги, можно сказать, что изучение в общей форме возникновения систем, в которых применимо понятие целесообразности, есть одна из главных задач кибернетики. При этом изучение в общей форме естественно предполагает знание, отвлечённое от деталей физического осуществления, от энергетики, химии, возможностей техники и т. п. Нас здесь интересует только, как возникает возможность сохранять и накапливать информацию.

Такая широкая постановка задачи содержит в себе много трудностей, но отказаться от неё на современном этапе развития науки уже невозможно.

Если признавать важность задачи определения в объективных обобщённых терминах существенных свойств внутренней жизни (высшей нервной деятельности) какой-то не знакомой нам и не похожей на нас высокоорганизованной системы, то нельзя ли тот же путь предложить и в применении к нашей системе – человеческому обществу? Хотелось бы на общем языке, одном и том же для всех высокоорганизованных систем, уметь описывать и все явления жизни человеческого общества. Представим себе воображаемого постороннего наблюдателя нашей жизни, который совершенно не обладает ни симпатиями к нам, ни умением понять, что мы думаем и переживаем. Он просто наблюдает большое скопление организованных существ и желает понять, как оно устроено. Совершенно так же, как, скажем, мы наблюдаем муравейник. Через некоторое время он, пожалуй, без особого труда сможет понять, какую роль играет информация, содержащаяся, например, в железнодорожных справочниках (человек теряет такой справочник и не может попасть на нужный поезд). Правда, наблюдателю пришлось бы столкнуться с большими трудностями. Как, например, понять ему следующую картину: множество людей приходит вечером в большое помещение, несколько человек поднимаются на возвышение и начинают делать беспорядочные движения, а остальные сидят при этом спокойно; по окончании люди

расходятся без всякого обсуждения. Один из молодых математиков, может быть в шутку, приводит и другой пример необъяснимого поведения: люди заходят в помещение, там получают бутылки с некоей жидкостью, после чего начинают бессмысленно жестикулировать. Постороннему наблюдателю будет трудно установить, что же это такое – просто разлад в машине, какая-то пауза в её непрерывной осмысленной работе, или же можно описать, что происходит в этих двух случаях, и установить разницу между ними.

Оставив шуточный тон, сформулируем серьёзно возникающую здесь проблему: нужно научиться в терминах поведения осуществлять объективное описание самого механизма, это поведение обуславливающего, уметь различать отдельные виды деятельности высокоорганизованной системы. Впервые в нашей стране И.П. Павлов установил возможность объективного изучения поведения животных и человека, а также регулирующих это поведение мозговых процессов без всяких субъективных гипотез, выраженных в психологических терминах. Глубокое изучение предложенной проблемы есть не что иное, как павловская программа анализа высшей нервной деятельности в её дальнейшем развитии.

Создание высокоорганизованных живых существ превосходит возможности техники наших дней. Но всякие ограничительные тенденции, всякое неверие или даже утверждение невозможности на рациональных путях достичь объективного описания человеческого сознания во всей его полноте сейчас явились бы тормозом в развитии науки. Разрешение этой проблемы необходимо, ибо уже истолкование разных видов деятельности может служить толчком для развития машинной техники и автоматике. С другой стороны, возможности объективного анализа нервной системы сейчас столь велики, что не хочется заранее останавливаться перед задачами любой трудности.

Если технические трудности будут преодолены, то вопрос о практической целесообразности осуществления соответствующей программы работ останется, по меньшей мере, спорным.

Однако в рамках материалистического мировоззрения не существует никаких состоятельных принципиальных аргументов против положительного ответа на наш вопрос. Более того, этот положительный ответ является сейчас современной формой убеждений о естественном возникновении жизни и материальной основе сознания.

Осторожно, увлекаемся!

В настоящее время для кибернетики, пожалуй, больше, чем для всякой другой науки, важно, что о ней пишут. Я не принадлежу к

большим энтузиастам всей той литературы по кибернетике, которая сейчас так широко издаётся, и вижу в ней большое количество, с одной стороны, преувеличений, а с другой – упрощенчества.

Нельзя, конечно, сказать, что в этой литературе утверждается то, что на самом деле недостижимо, но в ней часто встречаются восторженные статьи, сами заглавия которых уже кричат об успехах в моделировании различных сложных видов человеческой деятельности, которые в действительности моделируются пока совсем плохо. Например, в американской кибернетической литературе и у нас, порой даже в совсем серьёзных научных журналах, можно встретить работы о так называемом машинном сочинении музыки (это не относится к работам Р.Х. Зарипова). Под этим обычно подразумевается следующее: в память машины «закладывается» нотная запись большого числа (скажем, 70) ковбойских песен или, например, церковных гимнов; затем машина по первым четырём нотам одной из этих песен отыскивает все те песни, где эти четыре ноты встречаются в том же порядке, и, случайным образом выбрав одну из них, берёт из неё следующую, пятую ноту. Теперь перед машиной вновь четыре ноты (2, 3, 4 и 5), и она снова таким же способом осуществляет поиски и выбор. Так машина как бы на ощупь «создаёт» некую новую мелодию. При этом утверждается, что если в памяти машины были ковбойские песни, то и в её творении слышится нечто «ковбойское», а если это были церковные гимны, то нечто «божественное». Спрашивается, а что произойдёт, если машина будет производить поиск не по четырём, а по семи идущим подряд нотам? Поскольку в действительности двух произведений, содержащих семь одинаковых нот подряд, почти не встретишь, то, очевидно, «запев» семь нот из какой-нибудь песни, машина вынуждена будет пропеть её до конца. Если же, наоборот, машине для собственного творчества достаточно знать только две ноты (а произведений с двумя одинаковыми нотами сколько угодно), то здесь ей представился бы такой широкий выбор, что вместо мелодии из машины послышалась бы какофония звуков.

Вся эта несложная схема преподносится в литературе как «машинное сочинение музыки», причем всерьёз заявляется, что с увеличением числа нот, нужных «для затравки», машина начинает создавать музыку более серьёзного, классического характера, а с уменьшением этого числа переходит на современную, джазовую.

На сегодня мы ещё очень далеки от осуществления анализа и описания высших форм человеческой деятельности, мы даже ещё не научились в объективных терминах давать определения многих встречающихся здесь категорий и понятий, а не только моделировать такие сложные виды этой деятельности, к каким относится создание

музыки. Если мы не умеем понять, чем отличаются живые существа, нуждающиеся в музыке, от существ, в ней не нуждающихся, то, приступая сразу к машинному сочинению музыки, мы окажемся в состоянии моделировать лишь чисто внешние факторы.

«Машинное сочинение музыки» – это только пример упрощённого подхода к проблемам кибернетики. Другой распространённый недостаток заключается в том, что сторонники кибернетики настолько увлеклись возможностями кибернетического подхода к решению любых самых сложных задач, что позволяют себе пренебрегать опытом, накопленным другими науками за долгие века их существования. Часто забывают о том, что анализ высших форм человеческой деятельности был начат давно и продвинулся довольно далеко. И хотя он ведётся в других, не кибернетических терминах, но по существу объективен, и его необходимо изучать и использовать. А то, что сумели сделать кибернетики «голыми руками» и вокруг чего поднимают такую шумиху, зачастую не выходит за рамки исследования самых примитивных явлений. Однажды на вечере в московском Доме литераторов один из участников вёл с трибуны разговор о том, что наше время должно было создать и уже создало новую медицину. Эта новая медицина есть достояние и предмет изучения не медиков, а специалистов по теории автоматического регулирования! Самое главное в медицине, по мнению выступавшего, – это циклические процессы, происходящие в человеческом организме. А такие процессы как раз и описываются дифференциальными уравнениями, изучаемыми в теории автоматического регулирования. Так что изучать медицину в медицинских институтах теперь вроде как устарело – её надо передать в ведение втузов и математических факультетов. Может быть, и верно, что специалисты по теории автоматического регулирования могут сказать своё слово в разрешении отдельных проблем, стоящих перед медициной. Но если они захотят принять участие в этой работе, то, прежде всего, им потребуется колоссальная доквалификация, ибо опыт, накопленный медициной, старейшей из наук, огромен, и для того чтобы сделать в ней что-то серьёзное, надо сначала овладеть им.

Почему только крайности?

Вообще анализ высшей нервной деятельности в кибернетике сосредоточен пока на двух крайних полюсах. С одной стороны, кибернетики активно занимаются изучением условных рефлексов, т.е. простейшего типа высшей нервной деятельности. Всем, вероятно, известно, что такое условный рефлекс. Если два каких-нибудь раздражителя многократно осуществляются одновременно друг с дру-

гом (например, одновременно с подачей пищи включается звонок), то через некоторое время уже один из этих раздражителей (звонок) вызывает ответную реакцию организма (слюноотделение) на другой раздражитель (подачу пищи). Это сцепление является временным и, если его не подкреплять, постепенно исчезает. Значительная часть кибернетических проблем, которые известны сейчас под названием математической теории обучения, охватывает такие очень простые схемы, которые не исчерпывают и малой доли всей сложной высшей нервной деятельности человека и в анализе самой условно-рефлекторной деятельности представляют собой лишь начальную её ступень.

Другой полюс – это теория формально-логических решений. Эта сторона высшей нервной деятельности человека хорошо поддаётся изучению математическими методами, и с созданием вычислительной техники и вычислительной математики исследования такого рода быстро двинулись вперед. И здесь кибернетики во многом преуспели.

А всё огромное пространство между этими двумя полюсами – самыми примитивными и самыми сложными психическими актами (даже такие простые формы синтетической деятельности, как, скажем, механизм точно рассчитанного геометрического движения, о котором говорилось выше, пока плохо поддаются кибернетическому анализу) – изучается крайне мало, чтобы не сказать, вовсе не изучается.

Кибернетика и язык

Особое положение сейчас занимает математическая лингвистика. Эта наука только ещё создается и развивается по мере накопления кибернетических проблем, связанных с языком. Она имеет дело с анализом высших форм человеческой деятельности скорее интуитивного, нежели формально-логического характера, ибо эта деятельность плохо поддаётся точному описанию. Каждый знает, что такое грамотно построенная фраза, правильное согласование слов и т. п., но никто пока не может адекватно передать это знание машине. Точный, логически и грамматически безукоризненный машинный перевод сейчас возможен был бы, пожалуй, только с латинского и на латинский язык, грамматические правила которого достаточно полны и однозначны. Грамматические же правила новых, живых языков, по-видимому, ещё недостаточны для осуществления с их помощью машинного перевода. Необходимым здесь анализом занимаются уже давно, и в настоящее время машинный перевод стал предметом широко и серьёзно поставленной деятельности. Можно, пожалуй, ска-

зять, что именно на нём сосредоточено сейчас основное внимание математических лингвистов. Однако в теоретических работах по математической лингвистике мало учитывается одно обстоятельство, а именно тот факт, что язык возник значительно раньше формально-логического мышления. Быть может, для теоретической науки одно из самых интересных исследований (в котором могут естественно сочетаться идеи кибернетики, новый математический аппарат и современная логика) есть исследование процесса образования слов как второй сигнальной системы. Первоначально, при полном ещё отсутствии понятий, слова выступают в роли сигналов, вызывающих определённую реализацию. Возникновение логики обычно относят к сравнительно недавнему времени: по-видимому, только в Древней Греции было ясно понято и сформулировано, что слова не просто являются обозначениями неких непосредственных представлений и образов, но что от слова можно отделить понятие. До настоящего, формально-логического мышления мысли возникали не формализованные в понятия, а как комбинирование слов, которые ведут за собой другие слова, как попытки непосредственно зафиксировать проходящий перед нашим сознанием поток образов и т. д. Проследить этот механизм выкристаллизовывания слов как сигналов, несущих в себе комплекс образов, и создания на этой базе ранней логики – крайне благодарная область исследования, для математика в частности, что, впрочем, неоднократно отмечалось в кибернетической литературе.

Интересным может показаться и следующий вопрос: как формулируется логическая мысль у человека? Попробуем проследить этапы этого процесса на примере работы математика над какой-нибудь проблемой. Сначала, по-видимому, возникает желание исследовать тот или иной вопрос, затем какое-то приблизительное, неведомо откуда возникшее представление о том, что мы надеемся получить в результате наших поисков и какими путями нам, может быть, удастся этого достичь, и уже на следующем этапе мы пускаем в ход свой внутренний «арифмометр» формально-логического рассуждения. Таков, по-видимому, путь формирования логической мысли, такова схема процесса творчества. Может, вероятно, представиться интересным не только исследовать первую, интуитивную стадию этого процесса, но и задаться целью создать машину, способную помочь человеку в процессе творчества на стадии оформления мысли (математику, например, на стадии оформления вычислений), поручить, скажем, такой машине понимать и фиксировать в полном виде какие-то неясные, вспомогательные наброски чертежей и формул, которые всякий математик рисует на бумаге в процессе творческих поисков, или, на-

пример, воссоздавать по наброскам изображения фигур в многомерных пространствах и т. п. Иными словами, интересно подумать о создании машин, которые, не подменя человека, уже сейчас помогали бы ему в сложных процессах творчества. Пока ещё трудно даже представить себе, каким образом и на каких путях такую машину можно было бы осуществить. Но хотя пока ещё эта задача и далека от своего разрешения, разговор обо всех таких вопросах уже возник в кибернетической литературе, что, по-видимому, можно только приветствовать.

Как можно уже увидеть из нескольких приведённых здесь примеров, различных проблем, связанных с пониманием объективного устройства самых тонких разделов высшей нервной деятельности человека, очень много. И все они заслуживают должного внимания кибернетиков.

Материализм – это прекрасно!

В заключение следует остановиться на вопросах, касающихся, если можно так сказать, этической стороны идей кибернетики. Встречающиеся часто отрицание и неприятие этих идей проистекают из нежелания признать, что человек является действительно сложной материальной системой, но системой конечной сложности и весьма ограниченного совершенства и поэтому доступной имитации. Это обстоятельство многим кажется унижительным и страшным. Даже воспринимая эту идею, люди не хотят мириться с ней: такая картина всеобъемлющего проникновения в тайны человека, вплоть до возможности, так сказать, «закодировать» его и «передать по телеграфу» в другое место, кажется им отталкивающей и пугающей. Встречаются опасения и другого рода: а допускает ли вообще наше внутреннее устройство исчерпывающее объективное описание? Предлагалось, например, поставить перед кибернетикой задачу научиться отличать по объективным признакам существа, нуждающиеся в сюжетной музыке, от существ, в ней не нуждающихся. А вдруг проанализируем-поанализируем, и окажется, что и в самом деле нет никакого разумного основания выделять такую музыку как благородную по сравнению с другими созвучиями.

Мне представляется важным понимание того, что ничего унижительного и страшного нет в этом стремлении постичь себя до конца. Такие настроения могут возникать лишь из полужнания: реальное понимание всей грандиозности наших возможностей, ощущение присутствия вековой человеческой культуры, которая придёт нам на помощь, должно производить огромное впечатление, должно вызывать восхищение! Всё наше устройство в самих себе понятно, но понятно

и то, что это устройство содержит в себе колоссальные, ничем не ограниченные возможности.

На самом деле нужно стремиться этот глупый и бессмысленный страх перед имитирующими нас автоматами заменить огромным удовлетворением тем фактом, что такие сложные и прекрасные вещи могут быть созданы человеком, который ещё совсем недавно находил простую арифметику чем-то непонятным и возвышенным.

КОЛМОГОРОВ, КАКИМ Я ЕГО ПОМНЮ*

Подлинным началом кибернетического этапа в публичных выступлениях Колмогорова следует считать его знаменитый доклад «Автоматы и жизнь», состоявшийся 6 апреля 1961 года. О докладе извещало следующее объявление:

В четверг, 6 апреля 1961 г., в 18 часов, в ауд. 02 Главного здания МГУ на Ленинских горах состоится заседание МЕТОДОЛОГИЧЕСКОГО СЕМИНАРА механико-математического факультета МГУ (руководители семинара: С.А. ЯНОВСКАЯ и К.А. РЫБНИКОВ).

ПОВЕСТКА:

- 1. Доклад А.Н. КОЛМОГОРОВА «АВТОМАТЫ И ЖИЗНЬ».*
- 2. Обсуждение доклада.*

С тезисами доклада можно познакомиться в библиотеке (15-й этаж) и на кафедрах механико-математического факультета.

Было изготовлено стеклографическим (литографическим?) способом энное число экземпляров тезисов. Рукопись тезисов датирована 1 марта 1961 года. Эти тезисы были впоследствии опубликованы на с. 3–8 шестого выпуска ротاپринтного сборника «Машинный перевод и прикладная лингвистика» (М., 1961). Доклад в действительности состоялся не в объявленной аудитории 02, одной из двух самых больших учебных аудиторий университета, а в большем помещении Дворца культуры МГУ. Думаю, что перемена места была вызвана обилием публики.

Популярное изложение этого доклада Колмогорова было затем составлено Н.Г. Рычковой по сделанным ею записям и опубликовано в 10-м и 11-м номерах журнала «Техника – молодёжи» за 1961 год. В предисловии к публикации «Автоматы и жизнь» в «Технике – молодёжи» Колмогоров указывает: «Мой доклад «Автоматы и жизнь», подготовленный для семинара научных работников и аспирантов механико-математического факультета Московского государствен-

* В.А. Успенский. Колмогоров, каким я его помню // Колмогоров в воспоминаниях. М.: Наука, 1993. С. 280–284. Публикуется с сокращениями.

ного университета, вызвал интерес у самых широких кругов слушателей».

И действительно, интерес был чрезвычайный, приподнятый, возбуждённый. И было от чего возникнуть такому интересу. Пришедший на доклад мог включиться в обсуждение вопроса о таких, например, возможностях машин: могут ли они воспроизводить себе подобных в рамках прогрессивной эволюции, испытывать эмоции, хотеть чего-либо, ставить перед собой новые задачи (это – из опубликованных тезисов).

Как уже говорилось, тезисы доклада были сделаны доступными публике ещё перед докладом. Однако сам доклад в его устном исполнении значительно уклонялся от тезисов. Во-первых, Колмогорову, конечно, скучно было повторять уже написанный и тем самым выпущенный из сознания на волю текст. Во-вторых, уже после приготовления тезисов Колмогоров, надо полагать, много думал над содержанием доклада и пришёл к новым, не отражённым в тезисах представлениям. <...>

По докладу выступили двое: И.А. Полетаев (полковник, автор вышедшей в 1958 году популярной книги «Сигнал» – первой отечественной монографии по кибернетике) и А.С. Есенин-Вольпин. Полетаев охарактеризовал доклад как событие, как большой праздник. А Есенин-Вольпин говорил о необходимости развития нравственности, понимаемой как наука о нормах поведения живых существ. Мотивировка:

Мы сейчас вступаем в период, когда нам предстоит общаться с непохожими живыми существами: 1) с существами, созданными нами; 2) с существами на других планетах. Здесь важно не впасть в ошибку антропоморфизма.

Эхо от этого доклада, усиленное публикацией в «Технике – молодёжи», звучало долго. 5 января 1962 года в Центральном доме литераторов (ЦДЛ) состоялось обсуждение колмогоровского доклада «Автоматы и жизнь». Открытие вечера задержалось, поскольку потребовалось переходить из Малого зала ЦДЛ в Большой. Обсуждение проходило в рамках дискуссии «Возможное и невозможное в кибернетике», вёл вечер редактор «Техники – молодёжи» В.Д. Захарченко. После краткого вступительного слова В.Д. Захарченко выступил Колмогоров. Сам он охарактеризовал своё выступление как экстракт из «слишком популярных писаний» его сотрудницы (для «Техники – молодёжи») и его собственных. Он говорил о том, что моделирование любых реально существующих сложных систем на дискретных арифметических машинах возможно в принципе – но именно в принципе. «Практически я, – сказал Колмогоров, – боль-

шой скептик». Обсуждение было очень оживлённым, Колмогоров отвечал на вопросы.

А через шесть дней, 11 января, состоялось ещё одно выступление Колмогорова, которое он сам охарактеризовал как некое повторение выступления в ЦДЛ. Конечно, пересечения были (например, провозглашение Дарвина и Павлова основными предшественниками кибернетики), но много было и совершенно нового. А главное – новой была сама обстановка. Все билеты в Политехнический музей, где проходила лекция Колмогорова, были проданы. Лекция называлась «Жизнь и мышление как особые формы существования материи». У входа стояла толпа, спрашивавшая лишний билет. Зал был переполнен. <...>

Так начиналась «Большая серия» знаменитых, проходящих в тысячных залах публичных лекций Колмогорова. Как видим, она начиналась с будоражившей тогда умы кибернетической проблематики. Эта серия продолжалась затем в актовом зале Главного здания МГУ на Ленинских горах, вмещавшем около полутора тысяч человек. Лекции в этом зале организовывались совместно университетом и обществом «Знание». Вход был свободным. Лекции начинались в одно и то же время – в 18 часов 30 минут. Как правило, к лекциям в актовом зале МГУ типография общества «Знание» печатала афиши, а типография МГУ – пригласительные билеты. <...>

Многие, и я в том числе, хорошо помнят обстановку, сопутствовавшую первым лекциям Колмогорова в актовом зале. Зал буквально ломится (а значит, не менее полутора тысяч). Парадные, сталинских времён, двухстворчатые входные двери запираются, а за ними бушуют негодующие не попавшие. Для них, кажется, в фойе организуется трансляция из зала.

А со сцены в зал летят непривычные, тревожащие сознание мысли, идеи, предположения: например, что на других планетах нам может встретиться разумная жизнь в виде размазанной по камню плесени; что, напротив, для инопланетян, наблюдающих нашу жизнь из своего далёка, наиболее удивительным может показаться концерт в консерватории («люди просто сидят и потом расходятся безо всякого обсуждения»; колмогоровскую формулу «расходятся безо всякого обсуждения» я запомнил точно); что если нам даже удастся перехватить сообщение, посланное одной высокоразвитой космической цивилизацией другой такой же, мы не сможем ввиду высокой плотности кодирования отличить его от случайного. <...>

Н.Г. Химченко (Рычкова)

КАК ЭТО БЫЛО...*

Я хочу сейчас рассказать о событии, которое стало сразу знаменательным и последствия которого коснулись и меня. О публичной лекции Андрея Николаевича «Автоматы и жизнь», которая состоялась в университете 6 апреля 1961 года¹. Лекция по первоначальному замыслу планировалась как доклад на Методологическом семинаре факультета (такой семинар вели историки математики, руководили им профессор С.А. Яновская и К.А. Рыбников). Но на этот раз Андрей Николаевич провёл серьёзную подготовку к своему докладу: он написал «Тезисы» (указана дата – 1 марта 1961), которые затем разнесли на факультетском стеклоглафе (думаю, что этот прибор так назывался) и разнесли по библиотекам и кафедрам для ознакомления². Так что ещё на предварительном этапе о предстоящем докладе пошла молва, и заседание семинара объявили в одной из двух самых больших учебных аудиторий Главного здания МГУ – в аудитории 02. Доклад, однако, вызвал такой небывалый интерес и такой невиданный наплыв слушателей, что из неё пришлось перемещаться в ещё более вместительный зал Дома культуры МГУ, да там открывать балкон для публики, может, и впервые в жизни.

* Фрагмент статьи *Н.Г. Химченко (Рычкова)*. А ещё была у Колмогорова кафедра // Колмогоров в воспоминаниях учеников. М.: МЦНМО, 2006. С. 384–386.

¹ Подумать только – это было за несколько дней, меньше чем за неделю, до полёта Ю. Гагарина! Мне, кстати, ярко помнится и день самого полёта – это ведь было 12 апреля, день моего рождения. Я шла на работу, на кафедру, в приподнятом настроении и приятных ожиданиях, и даже не удивилась, что на Ленинском проспекте, где я тогда жила, играет громкая, бравурная музыка. Музыка прерывалась голосом диктора – здесь и там на столбах освещения появились огромные громкоговорители, у которых группками собирались люди. «Надо же, не могли в другой день войну объявить!» – в сердцах подумала я – никаких иных поводов для установки громкоговорителей на улицах Москвы я не могла придумать!

² Думаю, что это делалось в недрах Методологического семинара, иначе в текст тезисов не вкралась бы нелепая и в то же время скандальная опечатка: в одном из центральных вопросов, не только этого доклада, но и всей кибернетики того времени: «Могут ли машины мыслить, испытывать эмоции?» – слово «мыслить» оказалось опущенным.

Сама лекция вызвала ещё больше впечатлений, и волна покати-лась по всей Москве. Андрей Николаевич ещё раз выступал на эти темы в Центральном доме литераторов, а В.Д. Захарченко, который вёл собрание в Доме литераторов, решил на острие этого интереса к проблемам кибернетики открыть дискуссию на страницах научно-популярного журнала «Техника – молодёжи», главным редактором которого он был. Дискуссию назвали «Обсуждаем проблемы кибернетики сегодня», в рамках этой дискуссии в «Технике – молодежи» выступили академик А.И. Берг (статья «Кибернетику – на службу коммунизму»), американский математик, профессор У. Росс Эшби (статья «Что такое интеллектуальная машина?»), академик Н.Г. Бруевич (статья «Автоматизация умственного труда»), академик В.М. Глушков (статья «Сделать кибернетику подлинным помощником умственной деятельности человека») и другие.

Дискуссия открывалась выступлением академика Андрея Николаевича Колмогорова. В 10-м и 11-м номерах за 1961 год появилась публикация «Автоматы и жизнь».

Расскажу, как родилась эта публикация. Вскоре после доклада, где-нибудь в апреле–мае, к Андрею Николаевичу обратился заведующий отделом науки «Техники – молодёжи» В.Д. Пекелис с просьбой изложить текст доклада для журнала. Стоит ли говорить, что такая работа была Колмогорову неинтересна, и он от неё решительно отказался. Тогда Виктор Давидович предложил хотя бы обработать для печати стенограмму доклада (в те времена такие большие публичные выступления учёных всегда стенографировались) – это предложение встретило ещё меньший интерес. Но Пекелис продолжал настаивать, и тогда Андрей Николаевич поручил мне (в ту пору младшему научному сотруднику возглавляемой им кафедры теории вероятностей МГУ) поработать над стенограммой и, если удастся, подготовить её для печати. Это задание я, насколько смогла, добросовестно выполнила, показала получившийся текст Андрею Николаевичу и, получив одобрение, отвезла его в редакцию. По мнению журнала, текст, однако, получился «слишком серьёзным» и «недоступным пониманию среднего читателя». Редакция требовала упростить, я же не ощущала за собой таких полномочий. Выход нашли и без моего участия: текст был разбит на небольшие кусочки, которыми были даны простые (а иногда и легкомысленные) подзаголовки, а художник снабдил его весёлыми рисунками (вряд ли отражающими суть дела). В таком виде он и попал к Андрею Николаевичу на утверждение. Не знаю, какой разговор состоялся тогда у В.Д. Пекелиса с А.Н. Колмогоровым, компромисс, однако, был найден: текст остался в препарированном виде и с картинками, но в начале в отдельной колонке было помещено небольшое вступление Колмогорова, где он

заострил поднятые в докладе вопросы без излишнего упрощенчества (против которого выступал и в самом докладе).

Легко понять, что редакция журнала хотела открыть на своих страницах дискуссию о проблемах кибернетики статьёй самого выдающегося математика современности – А.Н. Колмогорова, а не его «младшей научной сотрудницы», и уже без всякого согласования с Андреем Николаевичем поместила текст под его именем и с его портретом, хотя первое и последнее высказывания в изложении сопровождаются словами «сказал А.Н. Колмогоров», что, согласитесь, в применении к самому себе выглядит несколько необычно...³

История, между тем, на этом не закончилась. «Техника – молодёжи» был солидный журнал, плативший авторам гонорары. Предложение получить гонорар поступило и Андрею Николаевичу. Он вежливо, но решительно отказался. Тогда В.Д. Пекелис попросил написать доверенность на моё имя. Андрей Николаевич возразил и на это, заметив, что это я могла бы просить его получить мой гонорар по доверенности. Дело заходило в тупик. Конечно, ничего не стоило выплатить мне гонорар за мою работу, но сумма резко отличалась бы (у академиков и младших научных сотрудников были совсем разные расценки!). Объяснили это и Колмогорову, желая, что называется, пронять его. Андрей Николаевич, однако, не собирался искать за них выходы, заметив при этом: «Ну, уж вы Наташу не обижайте!» И тогда случилось невероятное: Василий Дмитриевич Захарченко собственноручно написал и вручил мне бумагу для бухгалтерии: «Считать Н.Г. Рычкову автором статьи академика А.Н. Колмогорова «Автоматы и жизнь» и выплатить ей полный авторский гонорар». Прошло сорок пять лет с той поры, а я и сейчас жалею, что отдала это уникальное распоряжение в бухгалтерию издательства в обмен на два раза по 250 р. (статья печаталась в двух номерах)! Но и деньги, согласитесь, были немаленькие!

³ В дальнейшем эта публикация имела самый широкий резонанс и неоднократно перепечатывалась в разных, иногда более, иногда менее серьёзных изданиях. (Теперь и поправленный текст колмогоровских «Тезисов», и освобождённый от картинок и прочей вульгаризации текст изложения самого доклада можно прочесть в отдельном сборнике «Колмогоров и кибернетика». Новосибирск: ИВМиМГ СО РАН, 2001, 159 с. (Вопросы истории информатики; Вып. 2). За эталон теперь считают текст из Библиотечки «Кванта» (Вып. 64, М.: Наука, 1988), ссылаясь на то, что именно там в текст внесена «собственноручная правка А.Н. Колмогорова». Экземпляр «Техники – молодёжи» с карандашными пометками Андрея Николаевича принадлежит В.А. Успенскому. Забавная получается картина: доклад Колмогорова, написала Рычкова, опубликовал «Квант», а подзаголовками снабдила «Техника – молодёжи»!

А если разобраться, так, в общем-то, всё и было...

ЛИЧНОСТЬ*

У каждого, кто соприкасался с Андреем Николаевичем, остались в памяти необычные и яркие впечатления от его неповторимой личности.

Вспомним ещё раз его слова: «Жизнь моя была преисполнена счастьем» – и повторим: счастье приносили Андрею Николаевичу поиск истины, процесс познания, служение высоким и гуманным целям, искусство, созерцание природы, путешествия, человеческое общение.

В восприятии искусства Андрей Николаевич и Павел Сергеевич [Александров] дополняли друг друга. Андрея Николаевича больше увлекали изобразительные искусства и особенно древнерусская живопись и архитектура. Павел Сергеевич был глубоким знатоком музыки и театра. Андрей Николаевич был любителем и исследователем русской поэзии, Павел Сергеевич больше ценил достоинства классической прозы Толстого, Тургенева, Чехова.

Андрей Николаевич был наделён даром украшать мир своими мыслями, деяниями, воздействием на окружающих. Он выращивал красивые цветы и деревья, создавал научные шедевры, был счастлив в своих последователях. Общение с Колмогоровым выпрямляло и возвышало, давало силы, о которых люди не подозревали.

Андрей Николаевич был очень лёгок на подъем: бродил по лесам и полям, ежегодно отправлялся в длительные путешествия и всегда находил возможность летом попасть к морю. Особенно тянули его к себе русский Север (Карелия, Архангельская область), Волга, горы Кавказа, Карпаты, Крым. Он путешествовал на лодках (вёсельных, долблёных, байдарках), пешком, на лыжах, в последние годы – на машинах. В одиночку, чаще вдвоём или втроём. С удовольствием гулял по Подмосквовью большими компаниями с учениками.

Андрей Николаевич любил Россию, её историю, природу и искусство, и вместе с тем умел ценить достоинство, трудолюбие и демократические традиции других народов. Он легко чувствовал себя в

* Фрагменты из книги *В.М. Тихомиров. Андрей Николаевич Колмогоров (1903–1987). Жизнь, преисполненная счастья*. М.: Наука, 2006. 199 с. (Серия «Научно-биографическая литература»).

других странах и вёл себя, как дома: надевал рюкзак и шорты и отправлялся в странствия, ходил на лыжах или посещал музеи и архитектурные памятники.

Был одарён очень интересной избирательной наблюдательностью. Как-то в октябре 1986 года, во время встречи руководителей СССР и США в Рейкьявике, речь зашла об Исландии (которую он посетил во время своих кругосветных плаваний). Андрей Николаевич вдруг сказал: «Какая прекрасная страна! Я помню, была страда, и на берег вышли все: старые и молодые, и юноши, и девушки, как у нас сказали бы, “комсомольского возраста”, ловко свежавшие рыбу (так это, кажется, у нас называется). И среди них были дети министров и мэров городов, на самом деле, все».

Андрей Николаевич очень любил Францию, бывал во Франции пять раз, посещая эту страну и как учёный, и с миссией дружбы. Из французских учёных, с которыми ему довелось встречаться, чаще других он рассказывал про Ж. Фавара, Ж. Лере, Л. Шварца, Р. Тома. В.И. Арнольд вспоминает рассказ Андрея Николаевича, как во время его визита Лере «купал внука, держа его за пятку. Согласитесь, это не совсем обычно для визита академика одной страны к академику другой. Кругом был беспорядок, который Вы хорошо можете представить по русским дворянским семействам». Всякий раз, посещая Францию, Колмогоров посещал Адамара.

Имя Андрея Николаевича Колмогорова называлось в 50-е годы с каким-то возвышенным почтением, с каким-то *беспрецедентным* уважением, ни с чем сходным сравнить это я не могу. Выражалось это по-разному. На дне открытых дверей в МГУ в 1952 году, когда декан Владимир Васильевич Голубев представлял факультет абитуриентам, говорилось, что на факультете работают всемирно известные учёные, а также Колмогоров, имя которого должно быть известно и за пределами Земли: если на Луне есть мыслящие существа, то и они должны знать о нём. С кем бы я ни говорил в первые годы моей мехматской жизни, при упоминании имени Андрея Николаевича слышался неперенный оттенок гордости, что вот здесь рядом есть такой необыкновенный человек и учёный.

Николай Владимирович Ефимов – замечательный математик и удивительно светлый человек, в будущем декан мехмата в самый яркий период факультета, долгое время проживал с семьёй за городом по Ярославской дороге, сравнительно недалеко от Тарасовки, через которую Андрей Николаевич иногда добирался до Комаровки. Как-то раз возникла необходимость передать Николаю Владимировичу какие-то бумаги, и Андрей Николаевич сказал, что для него это просто: по дороге домой через Тарасовку он зайдёт к Ефимовым и эти бу-

маги передаст. Николай Владимирович был смущён, пробовал отговорить Андрея Николаевича, но всё было тщетно, и ему пришлось позвонить домой и сказать, что сегодня зайдёт Колмогоров. Его жена, Роза Яковлевна, тоже математик, ученица Л.В. Канторовича, пришла в страшное волнение, побежала на кухню, засуетилась, начала что-то судорожно готовить, и домработница спросила её: «Что Вы так волнуетесь? Кто ж это к Вам едет?» Не зная, как ответить, Роза Яковлевна сказала так: «Ну, представь себе, что к тебе вдруг пожалует царь».

В.А. Успенскому принадлежат слова: «Колмогоров дарил окружающим его людям ни с чем не сравнимое, почти физическое ощущение непосредственного соприкосновения с гением», – во многом объясняющие тот высочайший авторитет, которым пользовался Андрей Николаевич.

Сейчас можно во многих статьях прочесть, что Колмогоров плохо читал свои лекции. А в годы моего студенчества никто не называл Колмогорова плохим лектором – говорили: «Его очень трудно понимать...» Я учился в прекрасную мехматовскую пору и с глубоким почтением и неизменно с добрыми чувствами вспоминаю своих университетских учителей. Мне читали лекции Лев Абрамович Тумаркин, Александр Геннадиевич Курош, Павел Сергеевич Александров, Виктор Владимирович Немыцкий, Александр Осипович Гельфонд, Петр Константинович Рашевский, Израиль Моисеевич Гельфанд, Юрий Васильевич Прохоров, Ольга Арсеньевна Олейник. И Андрей Николаевич Колмогоров. Он читал курс, который назывался «Анализ-3» – особый синтетический курс, вбивавший в себя многое, что раньше читалось отдельно.

Слушателей этого курса должно было быть около 200 человек, и потому деканат выделил для него аудиторию 02, лишь там 200 человек могли свободно разместиться. К концу семестра в этой огромной аудитории сидели на первом ряду и слушали лекции Колмогорова лишь человек десять. Остальная часть аудитории была пуста. Колмогорова действительно очень трудно было понимать. Я сидел и торопливо записывал, потом просматривал, старался разобраться. С тех пор прошло полвека – достаточный срок, чтобы подводить итоги. Для меня нет никакого сомнения в том, что *больше всего мне дали во всей моей жизни лекции Колмогорова по «Анализу-3»*. В них постоянно ощущался полёт мысли, и временами была возможность обозреть математику как бы всю сразу с высоты этого полёта.

Я тоже был преисполнен преклонением перед гением и личностью Колмогорова и не мог даже вообразить, что могу оказаться в ряду его учеников.

Мой первый личный контакт с Андреем Николаевичем произошёл в 1955 году. Я пришёл к нему как к декану просить за своего друга-сокурсника, над которым нависла угроза исключения из университета. Андрей Николаевич принял, разумеется, справедливое решение, и на том разговор окончился. После этого мы здоровались и несколько раз даже говорили о чём-то. Это общение было всегда для меня страшно мучительным, меня постоянно угнетала мысль, что я не могу соответствовать положению собеседника столь великого человека. Помню, был очень удивлён, когда как-то раз был вызван к декану. Андрей Николаевич сказал мне, что «чувствует в настоящее время в себе достаточно много энергии» и хотел бы взять себе несколько дипломников. И предложил мне писать у него дипломную работу. (С моего курса Андрей Николаевич взял тогда к себе в ученики В. Ерохина, В. Леонова, Ю. Розанова, Я. Синая, А. Ширяева и меня.) Я был крайне изумлён и потрясён этим предложением, не знал, что сказать, что-то стал мямлить про руководителя курсовой. Андрей Николаевич сказал, что я могу не беспокоиться – он постарается уладить этот вопрос, и предложил заехать к нему в Комаровку в ближайшее воскресенье – он поставит задачи.

Это было в мае 1956 года. В комаровском доме были настежь открыты все двери, но внутри никого не было. Я бродил по саду, не зная, что делать. Солнце ярко светило, цвела сирень, всё было зелено. Это тёплое весеннее утро греет душу мою на протяжении всей моей жизни. Вдруг наверху послышался стук машинки. Я поднялся. Андрей Николаевич прервал свою работу и попросил меня рассказать о курсовой. Я только-только начал свой рассказ, как он остановил меня – ему стало всё ясно. Двумя-тремя штрихами он обрисовал мне план, по которому я мог бы завершить работу, над которой думал несколько месяцев. Указал литературу (из которой выяснилось, что близкими проблемами занимался известный венгерский математик Реньи) и затем перешёл к обсуждению задач, которые интересовали его в ту пору.

Последующие пять лет были необыкновенно насыщенными в моей жизни, они были наполнены и трудами, и переживаниями, и тревогами, и удачами, но главное – дружбой с Андреем Николаевичем.

Дружба великого учёного и студента, разница в возрасте между которыми была свыше 30 лет, может вызвать недоумение. Но так случилось. В те годы Андрей Николаевич искал дружеского участия, ощущая какую-то незаполненность души и, в определённой мере, одиночество. Его выбор пал на меня.

Меня же всегда мучила мысль о том, что Андрей Николаевич ошибся в своем выборе, и в итоге, не выдержав этого испытания, я в

1961 году покинул Москву, желая освободить своего учителя от бремени его выбора, а самому обрести свободу от тяжёлых переживаний.

О многом было переговорено в те годы. Конечно, были разговоры и о повседневности, и о политике, и о делах насущных, и о мимолётных впечатлениях, но по большей части запомнилось не это, а нечто иное, когда речь шла о вещах, действительно сокровенных, предельных, и не о загадках даже, а о тайнах – жизни, истории, творчества, о парадоксах русской действительности, о власти, о морали, о целях жизни, о сущности человеческих отношений, о еврействе, о гении, о творческом начале... И конечно, о людях – близких и далёких. И всякий раз, когда я доверяю бумаге свои воспоминания об Андрее Николаевиче, передо мной встаёт вопрос – как мне распорядиться своей памятью. Что-то, бесспорно, может и должно принадлежать всем, что-то может быть адресовано коллегам, что-то – людям, искренне любящим Андрея Николаевича, его близким, ученикам и друзьям. И вместе с тем многое, очень многое (причём в большинстве своём и стержневое, и существенное) из того, что говорилось в мгновенья душевной свободы, так и должно, по-видимому, остаться во мне и умереть вместе со мною.

Я оставляю за собой возможность для более узкой аудитории людей, знавших и любивших Андрея Николаевича, написать отдельную небольшую книгу, где должна будет найти место моя переписка с Колмогоровым. А здесь мне хочется привести три отрывка из этих писем для обсуждения важной темы, касающейся биографии Колмогорова.

Первое письмо относится к самому началу нашей дружбы.

Зимой 1957 года Андрей Николаевич столкнулся, спускаясь с горки, с лыжником и повредил себе руку. В мае он взял отпуск и поехал в Кисловодск на лечение.

Из Кисловодска я получил письмо, из которого привожу краткий фрагмент.

Кисловодск, 17 мая 1957

...Стремясь к дружбе и известному товариществу с молодыми людьми вроде Вас, я не хочу и прятать неизбежную разницу наших психологических установок. Отчасти это продолжение как-то начатого с Вами разговора, своевременен ли мне беспокоиться о моей старости. Вот простой подсчёт: я начал научную работу всерьёз (с совсем первоклассными результатами) восемнадцати лет, т. е. 36 лет назад; через 36 лет мне будет 90 (в предположении, довольно мало правдоподобном, что я до девяноста доживу), а право же, у меня всяких вполне конкретных несуществлённых замыслов не меньше, чем всё, что мне довелось

сделать ранее, и практически вряд ли более двадцати лет для них (так как в 75 лет серьёзно уже не работали даже Адамар и Гильберт)...

Выделенные мною слова находятся в противоречии с тем, что реально произошло; вместо двадцати лет Андрей Николаевич активно занимался математикой всего лишь пять с небольшим.

Летом 1961 года я получил письмо, в котором был фрагмент, начинающийся с двух ахматовских строк:

*...Твой белый дом и тихий сад оставлю,
Да будет жизнь пустынна и светла.*

«Пустынна» звучит действительно светлым образом. Такие периоды с острым чувством пустоты всем приходилось переживать. По некоторому стечению обстоятельств, я такое переживаю сейчас. Но переживания эти могут быть сродни и вырастающему чувству свободы, и предвкушению ещё не наступившего нового:

*Преодолея я дикий холод
Земных страданий и невзгод,
И снова непорочно молод,
Как в первозданный майский год.
Вернувшись к ясному смиренью,
Чужие лики вновь люблю,
И снова радуюсь творенью,
И всё цветущее хвалю.
Привет вам, небеса и воды,
Земля, движенье и следы,
И краткий, сладкий миг свободы,
И неустанные труды.
Огонь, пылающий в крови моей,
Меня не утомил,
Ещё я жду каких-то новых дней
Восстановленья сил.
Спешу забыть все виденные сны
И только сохранить
Привычку к снам – полуночной весны
Пылающую нить.
Всё тихое опять окрест меня
И солнце, и луна,
Но сладкого, безумного огня
Душа моя полна.*

Это Фёдор Сологуб, «ущербность» которого, во всяком случае, более твёрдо установлена критикой (да и психиатрией), чем Ваша <...>

В последней фразе – отклик на мои объяснения моего «исхода». Я уже писал, что Андрей Николаевич преодолел духовный кризис, о котором идёт речь в приведённом мною отрывке, но произошло это ценою отхода от математики.

Но продолжу.

Особо почтительное отношение к Андрею Николаевичу можно связать ещё и со многими замечательными достоинствами его личности. Когда пробуешь рассказать о личности человека, нелегко удержаться от сопоставлений.

Бывают люди, которым очень трудно похвалить других за что-то хорошее, а недруги и недоброжелатели оцениваются ими только с отрицательных сторон. Андрей Николаевич же был совершенно лишён этих свойств. Он был безоговорочно щедр на положительные оценки за любое действительно большое достижение и никогда (во всяком случае, при мне) не возводил хулы на своих недоброжелателей.

Колмогоров всегда с огромным пиететом говорил о Сергее Натановиче Бернштейне. У меня нет свидетельств того, что Сергей Натанович особо выделял достижения Колмогорова, наоборот, он однажды публично высказался о том, что значение Колмогорова преувеличивают (Андрей Николаевич рассказывал мне об этом с улыбкой). Но мне никогда не забыть, как в 1955 (или 1956) году, ещё до моего личного знакомства с Колмогоровым, я присутствовал на заседании Московского математического общества, которое вёл Колмогоров. Прежде чем предоставить слово докладчику, он сказал: «Советская наука удостоилась высокой чести: в иностранные члены Парижской Академии наук избран Сергей Натанович Бернштейн. О значительности этого события говорит то, что до этого момента из математиков иностранным членом Академии был лишь Гильберт, а из русских – лишь Павлов».

Как-то уже в 80-е годы речь зашла об Андрее Николаевиче Тихонове. В те годы тот находился в жёсткой оппозиции к Колмогорову в вопросах, связанных со школьным математическим образованием. Очень легко вообразить математика, который сказал бы с усмешкой: «А что за ним стоит? Теоремка о произведении компактов?» Ответ Колмогорова был иной. Он сказал, что вклад Тихонова в топологию был вполне фундаментален, что, безусловно, интересна его теорема о единственности параболических уравнений, и что он высоко оценивает его результаты про уравнения, не зависящие от будущего. От двух математиков колмогоровского поколения мне довелось слышать, что Колмогоров существенно помог Тихонову с его главной теоремой (то ли подсказал в важном месте, то ли исправил ошибку в

доказательстве, и, чего доброго, какая-то доля истины в этом есть). Но когда я напрямую спросил Колмогорова об этом, он не припомнил какого-либо своего участия в доказательстве теоремы, наоборот, сказал, что в своей знаменитой теореме о произведении мер он шёл по следам Тихонова.

Иван Матвеевич Виноградов был антиподом Колмогорова, у них не было никаких общих точек соприкосновения ни в науке, ни вне неё, но Андрей Николаевич не раз называл в кругу своих учеников Виноградова первым из математиков.

Или вот ещё: для многих непереносима мысль, что они в чём-то могут быть не первыми. Я в юношеские годы знал одного мальчика, который, уступив как-то в плавании, ходил ранним утром в бассейн, чтобы никто не видел его, неистово тренировался и успокоился лишь тогда, когда, как ему показалось, он сравнялся со своим соперником.

Андрей Николаевич с большим юмором рассказывал мне об Адамаре. Во многих источниках говорится, что за двухвековую историю экзаменов в *Ecole Normale* лучший результат на вступительных экзаменах получил Адамар. Но на самом деле был некто, кто не оставил следа в науке, но набрал на несколько пунктов больше Адамара на экзаменах. Почти уже столетний старец вспоминал об этом с глубокой горечью – как это так? оказался не первым!

А Андрей Николаевич всегда как-то радостно говорил о тех, кто его в чём-то превосходил. Он восхищённо хвалил своих гимназических друзей: Петю Кузнецова за его гуманитарные успехи, Глеба Селиверстова за его удаль, Вадима Трапезникова за то, что тот переплюнул его (они соревновались в плевании на дальность). Колмогоров восхищался и научными достижениями своих коллег: Меньшова, Люстерника и Шнирельмана, Петровского, Канторовича, Гельфанда и других (это видно из отзывов, которые он давал на их работы). Особенно много высоких слов он посвятил Павлу Сергеевичу Александрову, за его вклад в математику и человеческие достоинства. Ему всегда нравились ловкость, спортивность, изящество. Он всегда находил возможность выразить своё восхищение искусством горнолыжников. Андрей Николаевич очень гордился горнолыжными успехами своего ученика А.Н. Ширяева и любил повторять, что, когда наступит эра автоматов, которые будут мыслить, доказывать теоремы, играть в шахматы лучше людей, то навряд ли будет сконструирован автомат-горнолыжник.

Из людей своего поколения Андрей Николаевич особенно выделял П.С. Урысона, восторгаясь его жизнерадостностью: так он в одном слове выражал оптимизм, неуёмность, жизненную активность Павла Самуиловича.

Особые чувства восхищения и гордости он испытывал к Владимиру Игоревичу Арнольду. Последним «официальным» текстом, который суждено было написать Андрею Николаевичу (13 июня 1987), было послание Арнольду в честь его 50-летия. Вот краткий отрывок оттуда: «В Арнольде меня всегда поражала неограниченная активность. Если купаться в холодной воде, то без ограничения времени, если лыжи, то бесконечно бегать раздетым – всё доводится до предела... Это такой всегдашний избыток сил».

Как и всем людям, Андрею Николаевичу не были чужды и общечеловеческие слабости. Но никто никогда не вспоминал при мне и сам я не был свидетелем тому, что Андрей Николаевич завидовал кому-то.

Сколько вокруг нас людей, которые могут говорить только о себе, о своих делах и о своих успехах. Я люблю вспоминать, как Андрей Николаевич хвастался передо мной. Это было всего три или четыре раза.

Вот раз я приезжаю в Комаровку к обеду, мы оказываемся в музыкальной комнате, а на столе лежит обратной стороной довольно мятенная ученическая тетрадка. Андрей Николаевич (с видимым удовольствием) говорит: «Я не до конца ещё проверил, но кажется, здесь изложено решение тринадцатой проблемы Гильберта». Я переворачиваю тетрадь и там написано: «Курсовая работа студента третьего курса В. Арнольда».

Как-то в летний солнечный день я приехал в Комаровку. Андрей Николаевич позвал меня на террасу. Мы усаживаемся, вдыхаем ароматы цветущего сада, беседуем о чём-то повседневном. Среди прочего Колмогоров говорит с некоторой гордостью: «Только что перед Вашим приходом я закончил печатать работу о суперпозициях. Всё оказалось довольно простым».

Андрей Николаевич был очень *естественным* человеком. Ему бы не пришло в голову сказать, что он занимается самосовершенствованием: он любил плавание и плавал, любил лыжи и бегал на них, любил поэзию и читал стихи. Но при этом иногда любопытство толкало его на какой-то анализ, и в итоге появились его стиховедческие работы. И так далее.

Кстати, о физкультуре и спорте. Повторюсь: он любил бегать на лыжах. Случались и забавные эпизоды. В середине 50-х годов Андрей Николаевич был в очень хорошей форме, он чуть ли не ежедневно, когда бывал в Комаровке, бегал на довольно приличные дистанции, а раз примерно в две недели уговаривал кого-то пробежаться подальше, километров за сорок–пятьдесят. С непривычки это нелёгкое испытание. Как-то Андрей Николаевич поинтересовался, есть ли

на моём курсе хорошие лыжники. Таковые, разумеется, были. Был у нас юноша, имевший первый разряд по лыжам, он получил его за преодоление на скорость дистанции в 10 километров. Андрей Николаевич позвал его на прогулку. Тот приехал, и Андрей Николаевич выбрал дальний маршрут. Сначала мой сокурсник резвился, убегал и возвращался, потом убегал и поджидал, затем шёл вровень, потом стал отставать. В конце концов, он обессилел настолько, что не мог передвигать ноги. Колмогоров снял с него лыжи и нёс их в руках, а незадачливый перворазрядник еле доплёлся до комаровского дома пешком. Эту историю я слышал, разумеется, не от Андрея Николаевича, а от Павла Сергеевича, и когда попросил Колмогорова подтвердить её, тот был смущён и сказал, что ничего такого не ожидал.

Никакого культа из спорта Колмогоров не делал, но любил солнечные не слишком морозные дни, когда можно кататься раздетым и загорать на весеннем солнце. При этом он часто повторял слова Ахматовой:

*Пятое время года,
Только его славословь.*

Андрей Николаевич любил путешествовать по горам, или по Северу, или по Крыму. Любил купаться в ледяных горных озерах, любил отдыхать на берегу моря и плавать в нём, любил байдарочные походы, а ранее (я не застал) – путешествия на вёсельных лодках. Ко всему этому он приучал своих учеников, и те с благодарностью всё это принимали.

Колмогоров имел представление о ценности денег, не сорил ими, но и не слишком дорожил. В частности, он в значительной мере субсидировал многие мероприятия, в которых принимал участие – путешествия, походы, конференции.

В недавно изданной книге воспоминаний о Колмогорове есть замечательная статья Н.Г. Рычковой (Химченко) «А ещё была у Колмогорова кафедра». Наталья Григорьевна сохранила в своей памяти очень многое из того, что происходило вокруг Андрея Николаевича примерно 45–50 лет тому назад. Она включила туда несколько рассказов о Колмогорове, которые я раньше слышал в её устном исполнении с неповторимым искусством подражания колмогоровским интонациям. Я хочу привести один из её рассказов так, как я его «слышу» (это чуточку отличается от того, как это легло на бумагу).

В 1960 году осенью состоялась большая вероятностная конференция в Вильнюсе, а потом москвичи перекочевали в Палангу, где продолжались научные выступления. Деньги все молодые участники конференции тогда получали очень маленькие, и к концу всего мероприятия они почти исчерпались. Наступил последний день, и Кол-

могоров приглашает всех на прощальный чай. Дело идет к вечеру. Группа москвичей, моих добрых знакомых, бродит в сумерках по опустевшему берегу моря и обсуждает, что их ждёт сегодня за чаем и кто будет платить. Колмогорова с ними нет. Все как-то сходятся на том, что, скорее всего, платить будет всё-таки Андрей Николаевич. И с полной отчётливостью слышны мне два голоса (хотя я и не был свидетелем этой сцены): высокий голос Коли Ченцова (как жаль, что его уже нет с нами): «Ну да... За чай-то он заплатит... И только на него и можно рассчитывать...» – и (неожиданный для всех) голос моего учителя откуда-то со стороны моря: «Ну, и на яичницу!»

Или ещё один рассказ о деньгах, связанный уже со мной. В 1959 году вышла наша статья в «Успехах математических наук». Андрей Николаевич получил гонорар за неё, и весь предложил мне. Я категорически отказался и взял лишь свою половину. Я был приучен к тому, что претендовать на чужое – это несмысленный грех. Андрей Николаевич принял моё условие, и вопрос, казалось бы, был исчерпан. Через несколько дней Андрей Николаевич сказал мне, что решил обновить свои лыжи. Он завёз эти лыжи ко мне домой, попросив поставить на них крепления. Я колебался: сделать ли это самому (я это умел, но упражнялся лишь на лыжах очень низкого качества, а здесь были лыжи весьма дорогие) или все-таки отдать в мастерскую. Колебания длились несколько дней. Как-то между делом Андрей Николаевич напомнил о моём обещании поставить крепления. Я устыдился и, придя домой, решил осмотреть лыжи, чтобы принять какое-то решение. Каково же было моё изумление, когда в мятой бумаге, в которую были завернуты крепления (всё это небрежно было засунуто внутрь одного ботинка), я обнаружил вторую часть нашего гонорара, составлявшего почти четырехмесячную аспирантскую стипендию! У меня прямо волосы встали дыбом: хорош бы я был, если бы, не глядя, поволок лыжи в мастерскую! После больших колебаний я с благодарностью принял деньги (а Андрей Николаевич долго радовался своей шутке, когда я его благодарил). И они присоединились к неоплаченному долгу, который я испытываю по отношению к своему учителю.

Принято считать, и об этом много написано, что человек живёт в двух временах: во времени, которое сформировали его детство и юность, семейные традиции, раннее дружеское окружение, школа, и в том *историческом* времени, которое отпущено было ему судьбой.

А Андрей Николаевич жил в трёх временах. Их можно обозначить так же, как в грамматике: прошлое, настоящее и будущее. Прошлое – это 19-й век. Все устремления Андрея Николаевича в детстве и юности, сохранившиеся в его сознании до последних его дней,

связаны с идеологией 19-го века – с верой в прогресс, в ценность человеческой жизни, с верой в гуманизм.

Настоящее – это век 20-й, об этом поговорим чуть позже. Но Андрей Николаевич постоянно устремлялся в будущее, в светлое будущее, он готовил его и старался как бы жить в нем. Такое светлое будущее, о котором он мечтал, быть может, так и не наступит никогда.

Мысли о светлом будущем неразъединимы с надеждой на то, что народы «распри позабыв, в единую семью соединятся». Для Андрея Николаевича это было аксиомой, и вот что последовало из этой аксиомы.

Во время войны университет был (частично) эвакуирован в Ашхабад. Все жаждали скорого возвращения домой, но Андрей Николаевич вдруг вносит предложение не реэвакуировать университет, а оставить всех или почти всех в Ашхабаде! Ведь надо же сеять просвещение, и сеятели должны жить повсюду, где есть в них нужда, а не только в пределах Садового кольца в Москве.

С точки зрения светлого будущего, которое грезились ему, такое решение было абсолютно естественным. И он сам предлагал треть времени служить просвещению в столице Туркменистана. Андрей Николаевич не учитывал в своих идеях лишь одного: жить приходилось не в будущем, а в суровом и страшном 20-м. Поднялось единоедушное стенание против такого решения, и Андрею Николаевичу пришлось отступить.

Или вот ещё. Андрей Николаевич не был гурманом. Приезжая из-за границы, он обычно бывал переполнен впечатлениями, но никогда не упоминал о гастрономии. Уже в самом конце его жизни я играл с ним в «триады»: «Андрей Николаевич, назовите три Ваших самых любимых фруктов, ягоды, овоща, напитка...» Он отзывался с удовольствием, чуть думал, потом называл. Всё было самое простое, «наше»: яблоки, чёрная смородина, цветная капуста, квас... В Комаровке и Павел Сергеевич, и Андрей Николаевич довольствовались тем, что и как готовили их домашние работницы – Маруся и Дуся, и это была чуть осовремененная деревенская кухня, правда, с действительно замечательным квасом. Нечто сходное, как я могу судить, было и в Москве. И вдруг Андрей Николаевич узнаёт – в 70-е годы! – что на Щербаковской строится нечто вроде «Дома нового быта», где в квартирах не будет кухонь, но будет организовано общественное питание в столовой. И его захватила идея напроситься на жильё в этом доме, чтобы не связываться с продуктами, домработницами и всем прочим, что требуется для организации питания. Подобные идеи наполняли многие утопические сочинения о счастливом будущем, и Андрей Николаевич готов был поверить в осуществимость

такой затее в наших условиях! (Сама же идея была вполне реализована в израильских кибуцах, но и там она как-то постепенно чахнет.)

И ещё об одной «проекции мечтаний о счастливом будущем» на деятельность Колмогорова. Я уже не раз упоминал об одной из загадок его судьбы: вдруг в одночасье всё прекратилось – курсы, семинары, математические исследования, ученики и всё, чем до того была наполнена до краёв его жизнь. Всё это заместилось одним единственным – реформой математического образования в школе. И, к глубочайшему сожалению, именно на этом поприще Андрей Николаевич потерпел большую и, пожалуй, единственную во всей его необыкновенно счастливой творческой жизни неудачу. Эта неудача принесла ему трагические переживания и, без сомнения, ускорила его кончину. Понять причины этой неудачи невозможно без проекции на настоящее из воображаемого светлого будущего, к которому он стремился.

Темы математического образования Андрей Николаевич много раз касался и в своих устных выступлениях перед учителями и коллегами, и в своих беседах с близкими и друзьями, и в своих публикациях, посвящённых школьным делам (число которых было очень велико). Но какого-либо сводного, завершающего труда на эту тему он так и не оставил.

Математическое образование – необыкновенно сложная и тонкая структура, где переплетаются проблемы государственного устройства, психологии, экономики, социологии, культуры и многое другое. Как было бы прекрасно, если бы мыслитель такого высочайшего ранга, каким был Андрей Николаевич Колмогоров, треть своей жизни посвятивший реформе школьного математического образования, ответил бы, по возможности прямо, на несколько простых и основополагающих вопросов! Прежде всего, в чём смысл математического образования, зачем оно? Нужно ли оно (и в каком объёме) всем людям или лишь той части юношей и девушек, которая испытывает в нём потребность? Какие цели должно преследовать математическое образование на каждом отдельном его этапе (начальном, среднем, высшем)?

К глубочайшему сожалению, такого текста с анализом подобных основополагающих проблем математического образования Андрей Николаевич не оставил. В те годы, когда он стал заниматься проблемой реформы математического образования, многое вызывало моё недоумение, и в наших беседах я иногда говорил: «Андрей Николаевич, разные люди, верящие Вам и желающие успеха Вашей деятельности, не понимают глобальных целей Вашей реформы. Объясните их хотя бы мне. Я запишу Ваши слова, постараюсь продумать их и потом сделаю попытку донести смысл Вашей деятельности до широ-

ких кругов научной общественности». Но Андрей Николаевич неизменно – мягко, но непреклонно – отклонял эти мои просьбы. Обычно под предлогом, что «ещё рано об этом говорить», что «время ещё не пришло». Но это время так и не наступило.

И вот сейчас наш общий долг попытаться осмыслить случившееся – драму великого человека.

Я вижу две основные причины того, что усилия Андрея Николаевича в итоге не привели к благоприятному исходу. Первая из них заключена в идеологии того общества, в котором тогда всем нам приходилось жить и трудиться. Первоосновой всего, высшей целью жизни и деятельности каждого человека объявлялось тогда укрепление и развитие государства. Не личности, а именно государства. И руководящая структура государства – партия – определяла, в частности, цели и смысл образования. Андрей Николаевич вынужден был подчиняться этому порядку вещей, но на самом деле он сам искренне считал, что прогресс развития нашей страны невозможен без творческой интеллигенции. Он много раз писал об этом. Вот некоторые выдержки из его статей: «Советскому Союзу сейчас требуется большое количество самостоятельных исследователей по теоретическим вопросам математики». Эта мысль варьировалась им многократно: «Нашей стране необходимо иметь много математиков-исследователей...», «наша страна нуждается в большом числе подготовленных и талантливых математиков...» и т. п. Обращаясь 1 сентября 1961 года к первокурсникам, принятым в Московский университет, Андрей Николаевич писал: «Все высшие учебные заведения страны имеют общую задачу – готовить специалистов к работе на пользу нашего общества, готовить строителей Коммунизма». Оставим пока без комментариев эти слова в устах Андрея Николаевича и двинемся дальше. В числе неперменных аксиом того времени было требование *единого* образования: каждый должен был получить в точности то же образование, что и все остальные.

Постановление партии и правительства о реформе школьного образования было принято в 1966 году, и именно тогда Андрею Николаевичу было поручено осуществить ту часть реформы, которая относилась к математике. Естественно, должен был встать вопрос: как и чему учить детей в нашей бескрайней, многонациональной, столь разнородной и неблагоустроенной стране с огромным числом неблагополучных семей, детей с неполноценным умственным развитием – читатель легко продолжит список всех наших трудностей тех и нынешних лет. И при этом учить *всех и одинаково!* Андрей Николаевич взялся за осуществление этой реформы, не имея в виду существ-

венно менять исходные позиции упомянутого постановления, т. е. взялся за неосуществимое предприятие.

Но надо сказать и о второй причине, приведшей к плачевным результатам, причине, связанной с нашим нынешним основным мотивом – пребыванием Андрея Николаевича в мечтах о светлом будущем. В этих мечтах он был *идеалистом*. Не в философском или религиозном значении этого слова, а в своём взгляде на окружающий мир. Ему досталось прекрасное, солнечное детство, замечательная гимназия, лучший в мире математический факультет университета, высококультурное окружение и радостное, оптимистическое восприятие мира. Он видел людей и окружающую действительность как бы сквозь особые волшебные очки, в несравненно лучшем свете, чем она была в реальности. Окружающим, и особенно его ученикам, такой взгляд, как правило, приносил прекрасные плоды: всем хотелось соответствовать тому идеальному образу, который складывался у Андрея Николаевича, все тянулись ввысь, росли, совершенствовались.

Но А.Н. Колмогоров полагал, что мир вообще населён примерно такими же людьми, как те, которые всю жизнь окружали его самого, – благородными, культурными, стремящимися к поиску истины. И планируя будущую программу средней школы, он исходил, как мне представляется, именно из такого идеального образа учащегося.

В 60-е годы увлечение реформами математического школьного образования приняло всеобъемлющий, всемирный характер. Особенно крайние позиции заняла французская школа, лидеры которой считали, что преподавание должно вестись исходя из принципов Н. Бурбаки. И это тоже оказало определённое влияние на Андрея Николаевича. Но не это было главным. Глядя на мир сквозь свои волшебные очки, Андрей Николаевич полагал, что едва ли не самым привлекательным и желанным видом человеческой деятельности для каждого является творческий труд, направленный на поиск истины. А потому, в частности, стремление к полноценному высшему образованию является естественным и безусловным для каждого молодого человека. Он много раз писал, что жизнь человеческая должна быть спланирована так, чтобы избранному виду *творческой деятельности* человек отдал максимум того, на что он способен. В соответствии со всеми этими мыслями он и планировал новую программу всеобщего среднего образования.

По мнению Андрея Николаевича (впрочем, это можно было истолковать, как предписание в Постановлении партии и правительства от 1966 года), курс школьной математики должен быть *научным, строгим и современным*. И эта цель также неосуществима. Далее, сре-

ди целей математического образования должно было, по мнению Андрея Николаевича, присутствовать *формирование научного мировоззрения*. Колмогоров писал, например: «Вряд ли нужно доказывать, насколько желательно с общеобразовательной точки зрения достигнуть того, чтобы все учащиеся могли вполне конкретно понять хотя бы ньютоновскую концепцию математического естествознания». Но как же это можно доказать в наших условиях?

Одной из задач школьного математического образования А.Н. Колмогоров считал подготовку к поступлению в высшее учебное заведение. «Учащиеся (и общество также), – писал он, – заинтересованы в том, чтобы обучение в 9–11-х классах подготовило их возможно лучше к предстоящей работе в вузе или специальном учебном заведении».

Среди важнейших проблем математического просвещения Андрей Николаевич видел «поиск талантов». Вот как он писал об этом: «Содействие продвижению математически одарённой молодежи является одной из важных задач школьных математических кружков, математических олимпиад и других мероприятий по пропаганде математических знаний и распространению интереса к самостоятельным занятиям математикой».

Помните: двенадцатилетний Андрей Колмогоров обдумывал конституцию Идеального государства – государства, где, как можно полагать, должны были бы торжествовать Разум, Труд, Совесть и Справедливость. Моё убеждение состоит в том, что, размышляя над реформой образования, Андрей Николаевич имел в виду именно такое идеальное государство, населённое людьми высоконравственными, глубокими, ищущими истину, благородными и творческими. Для такого государства программа Андрея Николаевича могла бы быть, как недавно было принято говорить, «принята за основу». Но мы жили в другом государстве. И реальность нередко находилась в вопиющем противоречии с идеальными установками Колмогорова.

При этом необходимо сказать, что Андрей Николаевич отнюдь не был человеком не от мира сего. Он очень многое видел и понимал. Однажды, в самом начале нашего с ним знакомства, он даже специально счёл своим долгом уведомить меня об этом: «Не думайте, пожалуйста, Володя, что мой духовный мир целиком и полностью занимает лишь математика. Я внутренне свободный человек и позволяю себе свободно размышлять надо всем и критически всё оценивать». Тогда начался между нами разговор, который продолжался потом многие годы, – о культуре, искусстве, науке, истории и, в частности, о государстве. В тот самый первый наш разговор Андрей Николаевич заметил: «Идеальное государство должно основываться на

принципе свободы». Для нас обоих было очевидно, что то государство, в котором мы живём, этому принципу не удовлетворяет.

Итак, Андрей Николаевич в какой-то мере видел то, что происходит вокруг, но в то же время в своих письменных декларациях он, как правило, как бы игнорировал суровую действительность и обращался через «хребты веков» к некоему недостижимому, идеальному, свободному государству. Так было, в частности, когда он писал:

На устных экзаменах в советском вузе, вопреки распространённому воззрению школьников, задача экзаменатора состоит не в том, чтобы поскорее «срезать» незадачливого школьника, а в том, чтобы тщательно взвесить, учитывая все обстоятельства экзаменационной обстановки, перспективы его работы по избранной специальности с тем, чтобы не потерять ни одного поступающего, достаточно подготовленного и способного работать на данном факультете.

Это было сказано в ту пору, когда анкетные ограничения принимались во внимание едва ли не в первую очередь, когда, к примеру, окончивших механико-математический факультет И.И. Пятацкого-Шапира и Ф.А. Березина – людей, безусловно, «способных работать на данном факультете», подававших большие надежды и оправдавших эти надежды своими последующими выдающимися открытиями, – распределили на работу одного в провинциальную школу, другого в школу рабочей молодёжи... Я могу объяснить себе написанное Андреем Николаевичем лишь тем, что он старался шагнуть в то бесконечное идеальное «далёко», игнорируя несовершенную реальность. А я оцениваю его реформаторскую деятельность так и только так: это была реформа для идеального общества, и рекомендации Андрея Николаевича следует рассматривать под этим углом зрения.

Но необходимо сказать, что главная цель реформы образования – его модернизация, и, в частности, включение в него элементов дифференциального и интегрального исчисления – была достигнута: это вошло в школьную практику. И это позволяет сказать, что дело, которому Андрей Николаевич посвятил 20 с лишним лет упорнейшего труда, не пропало. А по прошествии лет, когда человечество приблизится к тому идеалу, о котором мечтал Андрей Николаевич, – пусть в далёком будущем (почему бы не надеяться на это), когда воссоздастся слой людей высокой общечеловеческой культуры, когда среди наиболее престижных интересов снова окажутся интересы творчества, – тогда мысли Андрея Николаевича об образовании, безусловно, будут востребованы во всей их полноте.

Оглядываясь назад, невозможно не оценить деятельность А.Н. Колмогорова в деле математического образования как подвиг. Об этом замечательно сказал Андрей Петрович Ершов: «Не могу не провести параллели с судьбой другого гениального современника Андрея Николаевича Колмогорова – поэта Бориса Леонидовича Пастернака. Та же мера таланта, высокого профессионализма и способности к рядовой работе. Та же несочетаемость со многими реалиями повседневной жизни и обстановки. Та же неразрывная связь с культурой и природой. Та же смертельная ревность и пристрастность со стороны многих собратьев по цеху. То же высокое ощущение своей бескомпромиссной предназначенности для некоей общечеловеческой миссии».

Мысли великого человека являются общим достоянием человечества. В них всегда содержатся зёрна истины, не доступные для поверхностного взгляда. Они должны быть продуманы до конца, детально проанализированы. Так, я уверен, произойдёт и с творческим наследием А.Н. Колмогорова, связанным с образованием.

Вернёмся из «светлого будущего» в суровый 20-й век. Анна Ахматова не записывала на бумаге свои стихи о своём времени. Боясь, что они могут пропасть, она молча писала их перед Лидией Корнеевной Чуковской, та запоминала прочитанное, и потом бумажки сжигались. Ограничусь лишь этой характеристикой времени, в котором жил и творил Андрей Николаевич, времени, когда всё было поражено ужасом перед системой государственной слежки.

В 1960 году мы путешествовали с Андреем Николаевичем по нашему Северу, по Карелии – из Кижей в Петрозаводск, бродя по *брошенной земле*, не встречая днями ни души, проходя мимо оставленных деревень, в которых никто уже не жил. Но когда у костра Колмогоров рассказывал мне о судьбе своего друга Глеба Селиверстова, то он, произнося слова «умер от дизентерии в проверочном лагере», говорил это инстинктивно почти шепотом, настолько вошло в сознание опасение быть услышанным всеслышащим государевым ухом.

Когда я предаюсь воспоминаниям об Андрее Николаевиче, явно выделяется десятилетний отрезок времени между первым моим воспоминанием о нём с 1952 года, когда я стал студентом, по осень 1961, когда я покинул Москву.

В это десятилетие мне почти не приходят на ум поступки Колмогорова, которые я воспринимал бы с огорчением. Мне кажется, что он ощущал тогда себя гением, над которым не может быть занесён роковой меч Судьбы. И многие действия Андрея Николаевича того периода мне кажутся особенно значительными, если учесть время, когда они были совершены. Посмотрите, с какой непреклонной суро-

востью Колмогоров вступает за своего ученика в письме, направленном крупнейшему советскому аэродинамику, члену-корреспонденту АН СССР, генерал-лейтенанту В.В. Голубеву.

Глубокоуважаемый Владимир Васильевич! Обращаюсь к Вам как к председателю Механической секции факультетского Учёного совета. Защищавшаяся весной диссертация Баренблатта всё ещё находится в неопределённом положении. Ввиду неединодушного голосования в секции и на факультете, на Учёном совете университета было решено послать её на дополнительный отзыв. Обращались к Кибелю, но он не пожелал познакомиться с диссертацией. Обращались к Слёзкину, но он тоже не согласился рассмотреть диссертацию и дать по ней отзыв. Согласен дать отзыв Чарный, который данную область механики (взвешенные частицы) знает, но я не знаю, пользуется ли он вообще достаточным авторитетом как эксперт по спорным делам.

Между тем, я настаиваю на том, что диссертация Г.И. Баренблатта имеет выдающийся интерес, и если оказалась спорной, то именно потому, что содержала в себе существенно новый подход к действительно важным и нужным вещам. Поэтому затянувшееся неопределённое положение с ней является, по моему мнению, нетерпимым далее. Помимо диссертанта задетой этой волокитой должна была бы считать себя и сама Механическая секция Совета факультета, которая могла бы поинтересоваться тем, почему вынесенное решение не утверждается. Возможно, что было бы целесообразно обсудить вопрос по существу на секции, заслушав диссертанта, оппонентов, руководителя и отсутствовавшего основного критика – Великанова. Если секция удовлетворится объяснениями диссертанта и моими, то можно было бы обратиться в Совет МГУ, указав, что секция настаивает на утверждении своего решения.

Что касается зачитывавшегося при защите письма М.А. Великанова к декану факультета, то оно написано в столь страстных тонах, что пока я предпочитал на него не отвечать. Однако в случае Вашего желания я незамедлительно составлю подробный его разбор. Боюсь только, что в этом случае мне уже придётся требовать рассмотрения вопроса о недопустимости недобросовестной научной критики и принятия соответствующего решения на этот счёт.

Искренне Вас уважающий А. Колмогоров

В самое мрачное время, когда уже было объявлено о «деле врачей», Андрей Николаевич находил в себе силы вступаться за гонимых».

мых и несправедливо обиженных людей. Достаточно привести два примера: Плеснер и Юшкевич.

Абрам Иезекиилович Плеснер эмигрировал к нам из Германии, спасаясь от Гитлера. Его роль в развитии московской школы была немалой. Он был одним из пионеров функционального анализа в нашей стране, наряду с Люстерником и Колмогоровым. Мне много о нём рассказывали как об очень трогательном, добром и милом человеке. Ни одного отрицательного слова о нём никогда при мне не проносилось. Все вспоминали его очень смешной русский язык. Плеснер работал в МГУ и в Математическом институте им. Стеклова. И был изгнан из обоих мест в 1948–1949 годах Андрей Николаевич горячо вступился за своего коллегу.

То же самое произошло и с Адольфом Павловичем Юшкевичем – крупнейшим нашим (во все времена) историком математики. 1 февраля 1953 года (13 января того года было объявлено о «деле врачей», и все были в ожидании неслыханной антисемитской кампании) Юшкевич был изгнан из МВТУ, где преподавал, и из Института истории естествознания. 11 февраля 1953 года Колмогоров пишет письмо президенту АН СССР А.Н. Несмеянову в защиту Юшкевича, сильное и смелое письмо, в котором есть такие слова о Юшкевиче: «Я думаю, что было бы трудно найти в СССР другого столь же эрудированного и работоспособного сотрудника в области истории математики. Поэтому мне кажется весьма сомнительным, что Институт истории естествознания поступает правильно, лишая себя сотрудника этой квалификации».

Но Андрею Николаевичу случалось, как и фактически каждому, кто жил в ту пору, поступать и против своих убеждений. Это приносило ему тяжкие переживания. Вот эпизод, связанный со мной и моими друзьями.

В 1955 году на мехмате стали выпускать стенную газету, которая получила название «Литературный бюллетень». В этой газете освещались, как сейчас мы говорим, гуманитарные проблемы: делались обзоры книг, художественных выставок, кинофильмов и разных событий текущей, весьма богатой тогда, культурной жизни.

Сейчас это уже далёкое прошлое, полвека прошло, и потому приходится напоминать, что в феврале 1956 года состоялся XX съезд КПСС, на котором Хрущёв выступил с разоблачением «культы личности». Это привело к смятению умов и общественному бурлению, захватившему почти весь «социалистический лагерь». К началу ноября в Венгрии стали происходить известные драматические события. И в этот самый момент как раз и вышел очередной номер «Литературного бюллетеня».

Там содержался обзор только что переизданной у нас книги Джона Рида «Десять дней, которые потрясли мир». В нём говорилось, что имя Сталина в этой книге вовсе не фигурирует; в другой статье приводился рассказ о диспуте в МГУ по поводу книги Дудинцева «Не хлебом единым» (сейчас эта книга, посвящённая трудному продвижению в практику новой технической идеи, почти позабыта, а тогда вызвала бурные обсуждения); печаталось опубликованное в какой-то литературной многотиражке выступление К.Г. Паустовского, который, познакомившись на круизе вокруг Европы с некоторыми партийными функционерами, ужаснулся их духовному убожеству. В «Литературном бюллетене», разумеется, не было написано ничего, кроме правды, добавляющей ничтожные капли в безбрежное море того ужаса, который открылся перед всем миром после XX съезда, но ситуация в стране в связи с венгерскими событиями вдруг снова резко изменилась, и над нами, издателями бюллетеня, разразилась гроза.

Бюллетень был вывешен 7 ноября 1956 года, а на следующий день Е.А. Фурцева, занимавшая пост руководителя Московской партийной организации, пожелала совершить инспекционную поездку в Московский университет. Можно полагать, что её беспокоили сигналы о неблагополучии с идейно-политической работой в университете. Как мне передавали, увидав нашу газету, Фурцева пришла в крайнее возбуждение, сорвала её и передала в партком МГУ. (Была ли эта инспекция совершена по доносу или сыграла роль случайность, осталось мне неизвестным.)

Сама по себе тема «Литературного бюллетеня» и событий вокруг него интересна и заслуживает более подробного освещения. Но здесь делать это неуместно. Я расскажу лишь эпизод, касающийся Андрея Николаевича.

После посещения Фурцевой парткома МГУ были приняты срочные меры и подготовлен приказ ректора, который должен был представлять декан мехмата А.Н. Колмогоров, об отчислении из МГУ троих студентов.

Среди этих троих был мой друг Миша Вайнштейн, числившийся редактором газеты. Он очень не хотел брать на себя эту должность, возможно, предчувствуя, что неизбежно случится что-то непоправимое. У меня такого ощущения не было, и я уговаривал его стать редактором, обещая разделить с ним всю ответственность. И услышав об этом приказе, я в ту же минуту написал короткое письмо к декану с выражением неперемennого желания разделить участь своего товарища.

Ожидание приговора было тягостным. В том, что из университета придётся уйти, я не сомневался, но мерещились и худшие варианты. «Органы разберутся», – сказал, как мне передали, один преподаватель мехмата, про которого можно было подозревать, что он знает, о чём говорит.

Вскоре совершенно неожиданно для себя я получил письмо от Андрея Николаевича (письмо без обращения; возможно, Андрей Николаевич не знал, как обратиться ко мне при таких драматических условиях). Андрей Николаевич писал:

В обращении, которое от имени факультета направлено ректору, выражается надежда, что трое студентов, назначенных к отчислению, смогут после некоторого срока сдать остающиеся экзамены и получить диплом Московского университета. Я не думаю, чтобы это было предусмотрено в самом приказе об отчислении, но о такой возможности будет сказано мною публично, и это заявление, я полагаю, никем не будет опротестовано.

В Вашей аргументации есть один пробел. «Литературный бюллетень» издавался не Вами с Вайнштейном как частными лицами. Он был не «Ваш», а общественный, и общественность главную ответственность поручила редактору, т.е. Вайнштейну.

Несмотря на сказанное выше, никто не может отнять у Вас права заявлять о желании нести равную ответственность или выражать несогласие с необходимостью отчисления Ваших товарищей. Но это не сделало бы правильным Ваш уход из университета «из солидарности». Он мог бы только ухудшить отношение ко всем вам и никак не повлиял бы в лучшую сторону на дальнейшую судьбу Ваших товарищей.

Это письмо можно не комментировать. Оно само за себя говорит о том, как тяжело переживал Андрей Николаевич своё вынужденное участие в этом драматическом деле. Он до конца стоял за тех, кого система собиралась отбросить. В итоге исключённым оказался лишь один – Миша Белецкий (и об этом я не могу не вспоминать без душевной боли), но Андрей Николаевич, как мог, содействовал и ему.

Мне лично не известны случаи, что кто-то хранил недобрые чувства к Колмогорову за то, что он, поступив против своей совести, нанёс ущерб этому человеку, хотя, зная *то* время, исключать подобное я не могу.

Лишь один поступок Андрея Николаевича, очевидным образом несоизмерный с его величием, – письмо против Солженицына, – ос-

таётся для меня необъяснимой загадкой. Андрей Николаевич много раз при мне давал высокую оценку Солженицыну как писателю и как личности, в одиночку восставшей против несправедного режима.

Вспоминаю. Как-то Андрей Николаевич позвал меня в Комаровку. Это было в начале 70-х. Я приехал под вечер. В доме нигде не горел свет, и он казался совершенно пустым. Но дверь была открыта. Я вошёл и прошёл в музыкальную комнату. Там в полутьме сидел Андрей Николаевич. Некоторое время мы молча сидели, не зажигая света. Видно было, что Андрей Николаевич чем-то сильно взволнован. После продолжительной паузы он сказал, что слушал передачу по иностранному радио, в которой зачитывали кусок из книги «Архипелаг ГУЛаг». На Андрея Николаевича произвело большое впечатление высказывание Солженицына о необходимости суда над преступниками сталинского режима. Мне запомнилось слово, которое с ударением произнёс Андрей Николаевич. Судя по всему, оно было произнесено по радио и принадлежало самому Солженицыну. Солженицын призывал к *милостивому* суду (потом я искал это слово в «ГУЛаге», но так и не нашёл), цель которого не наказание людей, а отвержение преступлений.

Чем было вызвано письмо Александрова и Колмогорова против Солженицына, мне не известно. Но я был счастлив увидеть в группе людей, стоявших перед подъездом, где жили Колмогоров и Александров, в момент, когда открывались их мемориальные доски, жену Александра Исаевича – Наталью Дмитриевну Солженицыну. Для меня в этом был знак прощения человека, так безгранично много принесшего добра каждому из нас, и всем нам вместе, и нашему университету, и нашей стране, и всему человечеству.

Хочу, меняя тему, назвать два благодеяния Андрея Николаевича в последний период его жизни. Это создание журнала «Квант» и открытие Интерната. И то и другое заслуживает подробного и всестороннего обзора. Расскажу только, что в организации «Кванта» Андрей Николаевич ассистировал замечательному человеку – Исааку Константиновичу Кикоину. В подтверждение тому приведу лишь слова, сказанные Исааком Константиновичем незадолго до смерти, когда он выступал перед школьниками. Он сказал так: «Вот я – академик, руководитель большого коллектива, у меня много наград, но я без сомнений всё это – положения, степени, звания – отдал бы за ваши 15, пусть 17 лет. А поменяться мне хочется потому, что за долгую жизнь я не успел насладиться любимой своей физикой, не хватило времени, по всему видно, не хватило...» И журнал при Кикоине и Колмогорове имел огромный успех, и издавался немислимыми по теперешним временам тиражами.

В заключение хотелось бы выразить надежду, что последней четверти века жизни А.Н. Колмогорова будет посвящена отдельная книга. Ближе всех к Андрею Николаевичу был в этот период времени А.М. Абрамов. Он задумал издать том педагогического наследия Колмогорова. Готовя его, он, может быть, расскажет о том, как всё это создавалось.

Интернат, который ныне носит имя Колмогорова, был его любимым детищем, в которое он так много вложил.

Годы наибольшей моей дружбы с моим учителем – с 1956 по 1961 – были годами, когда передо мной открывался Мир во всех его проявлениях – мир науки, искусства, человеческих отношений. Это был неслыханно насыщенный период жизни. Через приоткрывшийся железный занавес проникали к нам импрессионисты и Пикассо, Хемингуэй и Фолкнер, Жан Габен и Феллини, Клиберн и Менухин... А для меня ещё Томас Манн и Ахматова, и многое другое, что я узнал во многом от Колмогорова. И мы делились друг с другом этой громадой впечатлений, читали вместе, обсуждали, ходили на выставки, писали друг другу письма, плавали в открытых бассейнах, бегали на лыжах, ходили в дальние и близкие походы и без конца говорили о прошлом и будущем, о повседневном и возвышенном.

Мы вошли в этот мир из разных дверей, имели разную первооснову и разные обстоятельства (я вновь цитирую Ортегу-и-Гассета), и потому мы не всегда сходились в оценках, спорили, старались убедить друг друга в своём. И ещё два слова, заканчивая, я хочу сказать здесь.

Три поэта были очень близки нам обоим: это Пушкин, Ахматова и Есенин. После письма Колмогорова я осознал величие ахматовской строки: *«Души высокая свобода, что дружбою наречена»*. В одном из писем Андрея Николаевича приведены есенинские строки:

*...Жизнь моя? иль ты приснилась мне?
Словно я весенней гулкой ранью
Проскакал на розовом коне.*

Мы не раз возвращались к этой картине, в которой прохладный воздух обвевает светловолосого юношу, скачущего на розовом коне в лучах восходящего солнца.

Это был для моего учителя символ жизни, *преисполненной счастья*.

КИБЕРНЕТИКА, ВИНЕР, КОЛМОГОРОВ*

Обсудим три темы:

1. Жива ли нынче кибернетика?

Она возникла из небытия совсем недавно, в 1948 году, и была творением одной личности. Имя её творца облетело весь мир и почти слилось со словом КИБЕРНЕТИКА, которым он окрестил своё создание. К нам это слово пришло, как исчадие ада, как нечто злое и позорное, как «реакционная лженаука», которая «направлена против материалистической диалектики, современной научной физиологии, обоснованной И.П. Павловым, и марксистского, научного понимания законов общественной жизни».

Но очень скоро и у нас это слово стало символом надежд и идолом для поклонения. И для Андрея Николаевича Колмогорова кибернетика (как зарождающаяся наука и как философская категория) стала занимать видное место в его размышлениях и о судьбах науки, и о будущем нашей цивилизации.

В его выступлениях, статьях и заметках это слово встречается многократно. Поразительно, что именно в кибернетике Колмогоров нашёл дополнительные опоры для своего толкования такой важнейшей мировоззренческой сущности, как ГУМАНИЗМ.

Где это всё сейчас? Где само слово? Существует ли наука, им обозначаемая? Не странно ли, что слово КИБЕРНЕТИКА почти повсеместно заменено уже термином ИНФОРМАТИКА?

И значит ли это, что кибернетика умерла?

Оставим этот вопрос без детального анализа, скажу лишь несколько слов. Не все деяния человеческие «обречены на бессмертие». Отмирание, переход в другие формы – всё это вполне естественно. На наших глазах многое и в классической математике приобрело и приобретает настолько преображённый вид, что установившиеся термины теряют своё исконное содержание.

«Но всё-таки жаль...»

Жаль, что импульс для мысли, который был придан всем нам явлением кибернетики, в наши дни угас.

* *Из истории кибернетики.* Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2006. С. 7–11.

Жаль, что отшумели споры о сущности жизни, о том, может ли машина мыслить, о бренности и бессмертии... Обо всём том, что так горячо обсуждалось в счастливую пору нашей жизни, воспоминание о которой уже одним тем располагает к печали, что пора эта безвозвратно ушла... Вернётся ли время, когда снова вспыхнет интерес к этим вопросам вопросов? Кто знает...

2. Колмогоров и Винер

Математики вообще любят оценивать сравнительную силу разных учёных. «Этот чуть-чуть слабее этого, но гораздо сильнее того», – можно было без конца слышать в наши молодые годы. Сейчас воспоминание об этом вызывает лишь улыбку.

Колмогорову подобное свойство было присуще в самой малой степени, но всё же... Вспоминается один забавный эпизод, произошедший, скорее всего, в 1957-м. 4 октября 1957 года, как мы помним, стал облетать Землю наш первый спутник. Это вызвало неслыханную, ажиотажную реакцию на Западе и в особенности в США. «Русские нас настигли! Они нас опередили! – неслось со всех сторон. – Как это могло случиться?!» И тут кому-то пришло в голову, что, наверное, дело в том, что в Советском Союзе образование находится на более высоком уровне, чем у них. И вскоре к нам на мехмат пожаловал корреспондент – выяснить, так это или не так. А.Н. Колмогоров был тогда деканом, и, чуть ли не впервые, ему пришлось давать «официальное» интервью. Кое-что Колмогоров рассказывал тогда об этом интервью по горячим следам. Фотограф, сопровождавший корреспондента, снимал Колмогорова чуть не сотню раз и всё никак не мог найти подходящего ракурса: снимал его то так, то эдак, снимал в упор, и как-то снизу, а раз просто лёг на спину и снимал из положения гимнастического мостика. Андрей Николаевич был немало удивлён. Через какое-то время публикация вышла, и Колмогоров ознакомился с нею. Тогда он понял, почему так неистово усердствовал фотограф. На снимке Колмогоров был на фоне портрета в рост, висевшего с 1953 года в кабинете декана, – портрета Сталина. Сталин был уже разоблачён на XX съезде, но не настолько ещё, чтобы выкинуть на свалку все его изображения.

И одна деталь в самом тексте вызвала лёгкое огорчение Андрея Николаевича. В публикации было сказано, что Н.Н. Боголюбов является, мол, русским фон Нейманом, а Колмогоров – русским Винером. У Андрея Николаевича по-детски вырвалось: «Ну, уж сравнили меня бы хоть с фон Нейманом, а то что же – с Винером...»

Мне вообще кажется, что Андрей Николаевич недооценивал Винера. Возможно, на эту оценку накладывалась и гёттингенская репутация Винера, изобиловавшая юмористическими деталями. При-

веду случай, описанный в книге Констанс Рид «Гильберт» (М., Наука, 1977, с. 220). Этот эпизод любил смаковать и Павел Сергеевич Александров: я слышал его не раз из его уст и до выхода книги К. Рид. Павел Сергеевич украшал своё повествование многими деталями, отсутствующими в книге, но доверимся ей.

Однажды, – пишет К. Рид, – докладчиком был Норберт Винер. Значение, которое он придавал этому докладу в Гёттингене, отражает тот факт, что много лет спустя он посвятил этому более двенадцати страниц своей автобиографии. После доклада Винера в Математическом клубе, как обычно, все направились в Der Rohrs, где состоялся ужин. Там во время ужина Гильберт в свободной манере начал распространяться о выступлениях, которые ему довелось слушать за годы жизни в Гёттингене.

Пропущу часть длинной цитаты и приведу концовку:

«В этом году <...> я не слышал хороших докладов. Недавно это было совсем плохо. Но сегодня было исключение». Молодой «экс-вундеркинд» из Америки приготовился выслушать комплимент. «Сегодняшний доклад был самым плохим, – заключил Гильберт, – из всех, когда-либо слышанных мною здесь»...

Мне довелось увидеть Норберта Винера в 1960 году, когда он приезжал в Москву на конгресс IFAC. Тогда он выступил в Политехническом музее, и я слышал его. Больше всего мне запомнилась щедрость, с какой Винер воздал должное двум нашим замечательным учёным, приветствовавшим его перед лекцией: Израилю Моисеевичу Гельфанду и Александру Романовичу Лурья.

Винер хотел увидеться и с Андреем Николаевичем Колмогоровым, творческий вклад которого он очень высоко ценил (и писал об этом в своих воспоминаниях). Но встречи не произошло. Конечно, жаль. Может быть, просто из-за того, что Андрей Николаевич не был светским человеком. У меня, скажем, не сохранилось воспоминаний о его экспромтах или афоризмах в устных беседах. Его жанрами были письменный текст и публичное выступление. А может, Андрей Николаевич и уклонился от этой встречи. Ему, возможно, было обидно сознавать, что есть люди на его Родине, которые узнали о его, Колмогорова, существовании лишь из книги «Кибернетика» Н. Винера.

3. Этика, эстетика и кибернетика

Мне кажется, Андрей Николаевич был во многом дитя 19-го века, с его оптимизмом, надеждой на «лучшее будущее» (сейчас невозможно не взять эти слова в кавычки), с его верой в научную истину, в человеческий разум. Деятнадцатый век породил феномен, имя ко-

тому «русская интеллигенция». Корни самого Андрея Николаевича питались от этого источника: его очень домашнее воспитание, его тётушки, обстановка гимназии, в которой он учился, энтузиазм первых университетских лет, Павел Сергеевич Александров, одаривший его своей бескорыстной дружбой, – всё было наполнено идеалами, присущими 19-му веку: верой в прогресс, надеждой, что наука раскроет все тайны, что человечество непременно будет стремиться к нравственному совершенству, и тогда наступит эра всеобщего процветания и благоденствия.

Дальнейший ход истории не дал никаких шансов надеяться на это. Андрей Николаевич замкнулся, а нередко вынужден был, повинаясь «велению партии» (а на самом деле – одного лишь члена этой партии), публично выражать суждения, противоречащие его убеждениям.

И вдруг в 1953-м дохнуло ветром свободы, и среди прочих её провозвестниц появилась кибернетика. И стало, казалось, вновь доступным наслаждаться красотой мысли и испытывать восторг надежды.

Начался потрясающий по плодотворности период жизни Колмогорова. Андрей Николаевич стал тогда участвовать и в «кибернетических играх». Ему захотелось уметь измерять возможности человеческого мозга и, вместе с тем, восхищаться видом, открывающимся с величественных вершин, которые одолела человеческая культура¹. Андрей Николаевич старался разрешить основные этические и эстетические проблемы, которые, как он полагал, неизбежно возникнут в

¹ Колмогорова с юности вдохновляла идея обнаружения «бессознательной целесообразности» в творчестве великих поэтов. И тут последовала целая серия заметок о том, что «действительные художественно обусловленные тенденции поэта» проявляют себя в виде «отклонения [стихотворного ритма] от рассчитанных частот». Он измерял «энтропию речи». Он выступал со многими докладами (нередко перед огромными аудиториями) о кибернетике, среди них знаменитый об автоматах и жизни, о поэтике с изложением самых крайних, самых «отчаянных» кибернетических идей. В тезисах доклада, который состоялся в переполненном актовом зале Московского университета (вмещающем почти 2000 слушателей), он выразил своё убеждение в том, что на все вопросы вроде: «Могут ли машины воспроизводить себе подобных и может ли в процессе такого воспроизведения происходить прогрессивная эволюция, приводящая к созданию машин более совершенных, чем исходные? Могут ли машины мыслить и испытывать эмоции? Могут ли машины хотеть чего-либо и сами ставить перед собой задачи, не поставленные перед ними их конструкторами?» (цитирую по сохранившимся собственноручным тезисам доклада) – может быть единственный ответ: «Да, могут! Нет никаких серьёзных научных оснований считать, что не могут!»

скором будущем – будущем людей разума. Например, он стремился убедить своих современников в том, что они в своей деятельности должны опираться на «непреходящую ценность человеческой культуры». Он полагал, что идеи кибернетики могут стать подспорьем для ГУМАНИЗМА, который должен стать стержнем идеологии будущего. Эти идеи не были, конечно, востребованы в полной мере, а вскоре о них и вовсе перестали вспоминать.

Надо сказать, я был крайне изумлён, когда вдруг понял, что и сам Андрей Николаевич смирился с таким ходом событий, осознав, что человечество ждёт, чего доброго, не век разума, а век потребления и «шоу». Эту мысль Андрей Николаевич выразил, однако, с удивительным изяществом и трогательностью (в своём «Последнем интервью», которое состоялось незадолго до его 80-летия). Вдруг вспомнилась ему книга замечательного нашего астрофизика И.С. Шкловского «Вселенная. Жизнь. Разум». И Андрей Николаевич произнёс тогда:

Там он (Шкловский) определённо говорит, что развитие каждой культуры, если оно не будет остановлено катастрофическими последствиями, <...> заканчивается этапом потери интереса к технике.

Интервьюер (кинорежиссёр, снимавший фильм к 80-летию А.Н.) просит уточнить:

Вы хотите сказать, что человечество начинает заниматься больше какими-то гуманитарными проблемами?

И последовал такой ответ:

Даже не гуманитарными проблемами, а возможен возврат к более элементарной и детской радости от жизни...

Хочется думать, что просто Андрею Николаевичу несвойственно было закончить грустной нотой. Утешимся и мы: Колмогоров благословил наших внуков испытывать радости от жизни. Пусть элементарные, пусть детские. Но – радости!

НЕСКОЛЬКО СЛОВ НА ТЕМУ «КОЛМОГОРОВ И КИБЕРНЕТИКА»*

Уж много лет прошло с тех пор – около сорока – и многое переменялось...

Не покажется ли Вам удивительным, что академик Андрей Николаевич Колмогоров, получив на своей лекции в Политехническом музее записку слушателя, из которой явствовало только, что он – один из сочинителей шуточной поэмы из студенческой жизни мехмата МГУ конца 30-х годов (поэма называлась «Евгений Неглинкин» и была написана, в подражание А.С. Пушкину, «онегинской строфой»), отправил ему в ответ большое посланье (не зная имени своего адресата, Колмогоров начинает обращением «Многоуважаемый поэт мехмата!») о волновавших его сокровенных проблемах сути человеческой жизни и культуры?

В этом письме А.Н. Колмогоров высказывает, в частности, свою веру в то, что «...некоторая доля [его] слушателей улавливает мировоззрение

ГУМАНИЗМА,

знающего непреходящую ценность человеческой культуры и знающего, что эта ценность не нуждается в подпорках веры в бессмертие, в “нематериальность” души, принципиальную иррациональность творчества и т. д.»¹

Этой высокой темы Колмогоров касался в минуты эмоционального подъема, перед людьми, которыми хотел быть понятным, даже не рассчитывая на единомыслие. (Незнакомого автора Колмогоров называет в письме «условным заместителем общего образа молодого человека середины 20-го века».)

Или вот другой пример: в 1963 году А.Н. Колмогоров получил в Риме премию Бальцана (этой премией, замысленной на

* *Колмогоров и кибернетика*. Новосибирск: Изд-во ИВМиМГ СО РАН, 2001. С. 153–155 (Вопросы истории информатики; Вып. 2).

¹ Андрей Николаевич сам выделяет слово «гуманизм» в отдельную строку и пишет его большими буквами; письмо опубликовано в журнале «Новое литературное обозрение». 1994. № 6. С. 183–187.

уровне Нобелевской, он был награждён вместе с композитором Хиндемитом, биологом Фришем, историком Моррисоном, главой Римской католической церкви Папой Иоанном XXIII). На обратном пути в Москву Андрей Николаевич оказался в одном купе с архиепископом Познаньским. И, как он сам говорит, «как-то втянулся в то, чтобы доказывать ему, что вера в бессмертие вовсе не необходима для положительной философии человеческой...»

Это были годы, которые завершали золотой период в творчестве А.Н. Колмогорова, начавшийся в 1953 году, когда, по его словам (сказанным В.И. Арнольду), появилась надежда, он почувствовал какой-то необыкновенный подъём. В те годы, когда повеяло ветром свободы, Колмогорову суждено было решить несколько великих математических проблем, участвовать во многих общественно важных деяниях и познать радость широкого публичного признания.

В эти годы его гуманитарные интересы были оплодотворены идеями кибернетики. Эти идеи оказались необычайно созвучными его мироощущению. Произошло то, что в пушкинских «Египетских ночах» поэт (Чарский) описывает, прослушав импровизатора:

*Чужая мысль чуть коснулась вашего слуха и уже стала
вашей собственностью, как будто вы с нею носились, лелея,
развивали её беспрестанно.*

Где-то в середине 50-х годов до нас дошли первые отзвуки винеровской кибернетики. Это было время самого начала создания «электронно-вычислительных машин», неуклюжих и громоздких, а единственным средством «индивидуальной печати» ещё была пишущая машинка. Но едва мысль Винера «коснулась слуха» великого учёного, он на вопрос, возможно ли создание искусственных живых существ, способных к размножению, прогрессивной эволюции, в высших формах обладающих эмоциями, волей и мышлением вплоть до самых тонких его разновидностей, даёт безоговорочно утвердительный ответ. А отсюда он, с неизбежностью, вынужден опираться на «непреходящую ценность человеческой культуры», без «подпорок веры в бессмертие». Для не согласных с тем, что человек – особый механизм, созданный Природой, он предлагает поставить эксперимент: заново создать Вселенную, зажечь звезды, раскрутить планеты и подождать несколько миллиардов лет, когда родится новое Человечество.

В докладе «Автоматы и жизнь» А.Н. Колмогоров называет себя «крайне отчаянным кибернетиком»: ему показалось тогда, что

центральные идеи кибернетики могут стать подспорьем для *гуманизма*, а тот, в свою очередь, – для идеологии будущего.

Но человечество оказалось не готовым к восприятию этой идеологии, и вряд ли можно сказать, на время или навсегда... Кибернетика, да и наука вообще, – это совсем не то, что всего более волнует современное человечество. Но в наступающем тысячелетии ему вновь предстоит попытка, дотоле не представлявшаяся реальной, разрешить проблему собственного выживания – выживания Человечества как единого целого, выживания всего человеческого рода, людей, принадлежащих к разным расам, нациям и странам. И представляется неизбежным, что будут когда-то осознаны идеи «единой положительной философии человеческой», разделяемой (по собственным убеждениям или в силу суровой необходимости) всеми (или «почти всеми») индивидуумами, живущими на Земле.

И трудно представить себе, что эта философия не будет наполнена «мировоззрением *гуманизма*, знающего непреходящую ценность человеческой культуры». И, возможно, тогда вновь станут актуальными мысли Андрея Николаевича Колмогорова, высказанные им на заре рождения кибернетики.

ЕВГЕНИЙ НЕГЛИНКИН
(роман в стихах)*

**Предисловие к первой полной публикации романа в стихах
«Евгений Неглинкин»**

В начале 1939/1940 учебного года два студента механико-математического факультета МГУ Александр Штерн и Леонид Трудлер, сочинив пару весьма посредственных виршей для надобностей студенческих вечеринок (посредственность этих юмористических стихиков ни для кого не была тайной, и для их авторов в первую очередь), задумали стихотворно изобразить «энциклопедию мехматской жизни». В качестве прототипа (разумеется, абсолютно недостижимого) решено было взять «энциклопедию русской жизни», по определению В.Г. Белинского, т. е. «Евгения Онегина».

Писать мы стали на лекциях по политэкономии, которых никто не слушал – были соответствующие брошюры, и лекциях по теории функций комплексного переменного, которые читал член-кор. АН СССР проф. И.И. Привалов. Лекции он читал хорошо, но ни на иоту не отступая от собственного учебника, а значит, уже умеющим учиться и сдавать экзамены третьекурсникам достаточно будет недели (пять дней на первое чтение его, два дня – на второе), чтобы сдать на «5». Наши случайные слушатели или читатели того времени упрекали нас иной раз, что, мол, мы посмели написать пародию на «Онегина». Мы же считали, что именно понимая всё величие прототипа, никто не сочтёт это пародией ибо пародировать Пушкина невозможно – тому есть грустные примеры, а изображать Моську, лающую на слона, совсем уж не хотелось. Нет, всё написанное – не более чем шутка, в основе своей имевшая реальные события студенческой жизни нашего любимого, незабываемого мехмата.

С самого начала мы договорились, что автор у поэмы будет один – иначе всегда начинаются домыслы: кто же автор на самом деле, а кто «и» (Ильф «и» Петров или наоборот?). Мы считали, что

* *Вопросы истории естествознания и техники.* 1995. № 1. С. 177–195.

каждый из нас составляет 30 % автора, оставшиеся же 40 % «набегают», когда мы пишем вдвоём – в данном случае каждый из нас должен был выступать нелицеприятным критиком другого, что очень ценно в работе непрофессионалов, склонных переоценивать результаты своих трудов. Так появился на свет божий «мэтр» Аллеон Труште. (Трагические обстоятельства сложились так, что мой соавтор погиб на фронте в 1944 г.)

В конце 60-х годов академик А.Н. Колмогоров прочитал в аудитории Политехнического музея лекцию о приложениях математических методов к изучению законов стихосложения, в которой, в частности, в доказательство того, что формальное, так сказать, сочинение стихов – дело несложное, сослался и на наш «роман в стихах». Я, чудом попав на эту лекцию (видимо, помогли очки в золочёной оправе), послал ему записку, где подтверждал, что у нас была норма, а именно: одна лекция – одна строфа. Вместе с тем, писал я, по моему мнению, главное в изучении стихосложения – не какие-то общие закономерности, поддающиеся статистическому анализу, а конкретные вопросы – почему именно сказано: «Мой дядя самых честных правил», а не «добрых», «умных» или ещё каких-то... А.Н. Колмогоров ответил на все посланные ему записки, кроме моей, что меня даже обидело, но потом выяснилось, что он передал мне через И.М. Яглома целое письмо, которое тот, в свою очередь, передал мне несколькими месяцами позже. Узнав от И.М. Яглома, что «Неглинкин» писался нами на лекциях И.И. Привалова, Андрей Николаевич сказал: «Правильно делали, на лекциях Привалова этим и следовало заниматься».

А.Г. Штерн

Предисловие

Роман написан в 1939/1940 учебном году.

Автор считает своим приятным долгом выразить глубокую благодарность за помощь в работе члену-корреспонденту АН СССР профессору И.И. Привалову и доценту А.Б. Гуревичу, чьи лекции по теории функций комплексного переменного и политэкономии были использованы при написании романа.

Глава ПЕРВАЯ

Не хочу учиться – хочу жениться.

Д.И. Фонвизин

Уми, Денис, лучше не напишешь!

Автор

I

Горит восток зарёю новой,
Звенит будильник полчаса,
Сыр коркою своей багровой
Ласкает взор. И колбаса,
Глазами сальными сверкая,
Как одалиска молодая,
На блюде томно возлежит,
Гурмана взор к себе манит.
О, колбаса, еда студента!
Едина ты питаешь нас,
Порой сочна, как ананас,
Порою тверже монумента,
Тобой лишь дышит и живёт
Студентов радостный народ.

II

Но молодой герой поэмы
Вставать не торопился. Он
Любил поспать, как любим все мы.

Докучный отгоняя звон,
Глаза в томленьи закрывает,
Как вдруг (о ужас!) возникает
Сквозь безмятежных грёз туман
Виденье ада – зам. декан!
Сияют краги жёлтым блеском,
Рукою твёрдой он как раз
Ужасный подписал приказ,
И искры рассыпают с треском
Его орлиные глаза...
Он весь как божия гроза.

III

Герой, что сделалось с тобою?
Где безмятежной лени вид?
Как бы холодной водою
Внезапно бедный был облит.
Вскочил с постели, вмиг оделся,
Умылся и за стол уселся,
Не замечая ничего:
Декан ведь смотрит на него!
И утро всё герой наш бедный,
Куда бы взор ни обращал
И чтоб ни делал, всё витал
Над ним декана призрак бледный.
Так, коршуна завидя тень,
Наседка мечется весь день.

IV

Шумит, гремит трамвай московский,
От крика стёкла дребезжат,
И долго шума отголоски
За ним по улице летят.
Но кто всех яростней дерётся?
Чей глас всех громче раздаётся?
То горемычный наш герой,
Висит, держась одной рукой.
Друзья «Полнощного трамвая»,
Пока он там шумит, орёт
(Хотя билета не берёт),
Томить Вас доле не желая,
Без промедленья, сей же час,
С героем познакомим вас.

V

Неглинкин, добрый наш приятель,
Мехматской нивы яркий цвет,
Гурса, Привалова читатель,
Танцор, отличник и поэт,
Был москвичом. Из школы средней
Унёс он, кончив класс последний,
Свой аттестат, новейший блюз,
Да слабых знаний лёгкий груз.
Он по-немецки еле-еле
Мог изъясняться и писать,
Мог старосте невинно лгать,
Прогуливая по неделе.
Чего ж ещё! Мехмат нашёл,
Что он вполне нам подошёл.

VI

К безделью приучившись в школе,
Он здесь себя не утруждал,
Во время лекции на воле
По коридорам он гулял
С лицом задумчивым и нежным.
Когда ж прогульщикам мятежным
Пришла тяжёлая пора
И грозные выговора
Посыпались, худого слова
Не молвив, он на задний ряд,
Придя, сажился и подряд
Читал Бальзака и Баркова,
Спинозу, Гусева, Мюссе –
Ему любезны были все.

VII

Неглинкин был в глазах доцентов,
Неглупый малый, но ленив.
Он читл профессоров. Студентов,
В них нрав беспечный оценив,
Считал он верными друзьями
И часто, часто вечерами
В пивной с компанией сидел,
И пиво пил, и раков ел.

Не избегая наслаждений,
Там часто сиживал и я,
Да слабо пиво для меня.
Но в чём он истинный был гений,
К чему стремился вновь и вновь,
Была, друзья мои, любовь.

VIII

Одетый, как московский dandy
(Иль современное – рijon),
Он вёл поить дешёвым бренди
Наивных дев иль страстных жён.
Любил в фривольном разговоре
С лукавством тайным в томном взоре
Коснуться будто невзначай
Высокой груди иль плеча.
Никто, как он, не мог умело
С учёным видом знатока
Погладить ножку иль бока,
Последний страх развеять смело
И... Но нескромен разговор.
Стыдливо мы потушим взор.

IX

Однако долго мы болтали,
Куранты бьют девятый раз,
Пока мы тут вам рисовали
Портрет героя без прикрас.
Трамвай по Моховой тащится,
Евгений в нетерпенье злится,
И подтолкнуть желал бы он
Ползущий медленно вагон,
Но вот и дом голубоватый.
Евгений на часы глядит,
И вдруг прыжок, и вдруг летит,
Летит шершевскою гранатой,
И, щедро рассыпая мат,
Взлетел Неглинкин на мехмат.

Глава ВТОРАЯ

Оставь надежду, всяк сюда входящий
Данте «Божественная комедия», ч. 1

I

Звенит звонок. Толпой нестройной
Студенты медленно бредут
К дверям. Прогульщик беспокойный,
Презрев учёбы славный труд,
Всех встречных на пути толкая,
Летит, как серна молодая,
По длинной лестнице в буфет,
Желая свой запутать след.
Так вор, в боязни жёсткой таски,
Скрав чемодан, скорей идёт
На площадь, где кишит народ,
И там гуляет без опаски.
Не поступай, читатель, так,
Когда ты сам себе не враг.

II

Ещё один, ещё – с дифуров,
С анализа, с ТФКП
Бегут оне. Кто раб амуров,
Кто устремляется к толпе,
Буфет набившей. Тяжкой тучей
Отряды вольницы летучей,
У стойки яростно крича,
Ножами рубятся сплеча –
То бой идёт за ложки чайны,
Там, жадный разевая рот,
Рвут два студента бутерброд,
Тот, завтрак получив случайно,
Не прожевав, глотает вдруг,
Пока не вырвали из рук.

III

Но возвратимся вновь к герою.
Вон, словно туча саранчи,
Рой опоздавших мчит стрелою,
Меж них Неглинкин. Проскочив
Пред носом лектора, садится
И вид принять учёный тщится,
Но безуспешно. Он попал,
Как Чацкий, с корабля на бал.
Ещё в глазах горит отвага,
Угроза в сжатом кулаке,
А уж перо дрожит в руке.
Уж перед ним лежит бумага,
Он чертит сложных формул тьму,
Не понимая, что к чему.

IV

Но скоро чувства в нём остыли,
Он стал рассеянной писать.
Ему дурным примером были
Соседи. Он закрыл тетрадь,
На стуле томно растянулся,
Взглянул на доску, усмехнулся,
На лектора рукой махнул,
Отворотился и вздохнул.
И молвил: «Всех пора на смену.
Науки долго я терпел,
Но и анализ надоел».
Хандру свою обыкновенну
Почуял вновь. Зевнув, он стал
Осматривать знакомый зал.

V

Прекрасный зал (он был построен
Во вкусе русской старины)
Высокой чести удостоен:
Мехмата гордые сыны
За потрясёнными столами
Сидят нестройными рядами,
Иные на доску глядят,
Иные весело галдят.

Неглинкин смотрит: вон Гаврила,
Сидит, как идол, недвижим,
А подмастерья перед ним,
Как бы мартышки пред гориллой,
Кишат. От скуки он зевнёт
И бицепс щупать им даёт.

VI

Вон у окна, смотря направо,
Он видит: грозный, как утёс,
Стоит недвижно, величаво
Поросший мохом длинный нос:
Под носа благодатной сенью,
Объяты негою и ленью,
Спят три студента. Ветерок
Из носа веет. Весь урок
Они невинно почивают,
И лектора орлиный взор,
И близ сидящих разговор,
Счастливец сих не достигают,
А к носу прочно прикреплен
Шершевский – удалой спортсмен.

VI

Такой прекрасный нос имея,
Умом он скромным обладал,
Он не читал Хемингуэя,
Зато «Повольников» читал.
Не люди рядом с ним сидели –
Лежали тяжкие гантели,
Гранаты, ядры... Но спортсмен
Был очень сильно удручён,
Что прыгнул только на полметра.
Ведь год прошёл уже сполна,
Как он гантель на рамена
Взял, бросив циркуль геометра,
Чтоб нормы сдать на ГТО,
А всё не сдал он ничего!

VIII

Он пред студенческой толпою
Небрежно бросил свысока:
Пройдёт два месяца – звездой
На отвороте пиджака
Блеснёт значок. Студенты робко,
Но всё же спорили. «Коробку
Конфет иль пиво ставлю я!» –
«Что ж, принимаем». – «Ну, моя
Победа будет». И без счёту
Он начал заключать пари,
И скоро кружок сотни три
Набралось. Бодро за работу
Нелёгкую принялся он
И ездить стал на стадион.

IX

Так год прошёл. Но результаты...
О них и говорить смешно,
А обнаглевшие ребята
Уж пиво требуют давно.
Но нос свой он высоко носит,
Лишь на два дня отсрочки просит
И обвинять во всём готов
Своих ленивых тренеров.
Евгений обратился к Саше:
«Я слышал, ты все нормы сдал,
Мне это Гаврик рассказал.
А может, пиво, будет наше?» –
«Слабец», – Шершевский отвечал
И длинным носом покачал...

X

«Но почему, – читатель спросит, –
О юных девах слова нет?
Где пол прекрасный? Он приносит
Нам столько радостей и бед!
Так отчего же из поэмы,
Которую с восторгом все мы
Читаем, не глядит на нас
Лукавство темно-карих глаз?»
Сказать по правде, мы робеем
Петь деликатный сей предмет.

Но коль пути иного нет,
Что ж, мы напишем, как умеем.
Пока ж главе приходит срок,
Тем более – звенит звонок.

Глава ТРЕТЬЯ

Люблю тебя, Петра творенье!
Из шуточного послания
А.С. Пушкина к А.П. Керн

I

Как звать её: Марусей? Анной?
Ба! Таней! – именем таким
Страницы нашего романа
Не первые мы освятим.
Оно приятно, очень звучно,
И с ним, конечно, неразлучны
Печальный нрав и томный вид,
Зелёно-жёлтый цвет ланит,
Простуда при любой погоде,
Трёх нянь докучливый надзор,
Роман Жанлис и прочий вздор.
Но ныне это всё не в моде,
И девушка в наш юный век
Вполне нормальный человек.

II

Итак, она звалась Татьяной.
Её восторженный поэт
Сравнить решился бы с Дианой
И алых губок яркий цвет,
И глаз лазурное сиянье,
И томной груди трепетанье –
Всё взоры привлекало к ней.
Она была всего милей,
Когда на лекции сидела
И, чуть головку наклонив,
Спеша писала вкось и вкривь,
Меж тем как вокруг неё гудела
Толпа студентов. Как пчела,
Она прилежная была.

III

Неглинкин стройностию стана
И блеском хладного ума
Мечты невинные Татьяны
Смутил. Не ведая сама,
Она уже его любила,
Когда, стыдясь себя, следила
Из-под опущенных ресниц,
Как между тривиальных лиц
Являлся бледный лик героя,
Такой изящный и простой,
Такой печальный и живой...
И вот в ней сердце молодое
Забилось бурно и само
Ей шепчет нежное письмо.

IV

Письмо Татьяны предо мною,
Вот я в руках его держу,
Читаю с тайною тоскою,
Но вам его не покажу –
Вам не понять ни юный трепет,
Ни свежих чувств невинный лепет,
Сердечных мук, огня в крови, –
Вам не понять её любви!
Как тонко мысль её являла
Себя среди неровных строк,
Как был изящен нервный слог,
Когда она к нему писала
И предлагала щедрый дар:
Конспект и сердца первый жар.

V

Неглинкин, кавалер умелый,
Видавший виды ловелас,
Конверты с надписью несмелой
Вскрывал уверенно не раз.
И Тани милое посланье
Его усталое вниманье
Не приковало. Даже взять
Он отказался и тетрадь,
Решив: «Какого чёрта, право,
Зачем бы бабья мне мазия,

Ведь не умней она меня,
И без конспекта сдам на славу».
И вот, когда звонок запел,
К Татьяне наш герой подсел.

VI

И молвил: «Вы ко мне писали,
Я очень тронут и польщён,
Но, понимаете, едва ли,
Для чувств высоких я рождён.
А что касается тетради –
Зачем она! Потехи ради...
Ведь я анализ не учу
И заниматься не хочу».
«Ах, Женя, – Таня отвечала,
Печально голову склоня, –
Пускай не любишь ты меня,
Но чем тетрадь тебе мешала!?
Вчера вот у доски не взял
Ты очень легкий интеграл».

VII

«Быть можно дельным человеком
И интегралы не решать.
К чему напрасно спорить с веком,
Зачем других опережать!
Мне опротивели науки,
Меня тошнит от этой скуки,
На что ты мне конспект суёшь?
Ему цена-то – медный грош.
Пусть знания мои хромают,
Но, погоди, придёт зима,
И убедишься ты сама,
Как я «отлично» нахватаю».
И бросивши тетрадь на стол,
В пивную наш герой пошёл.

VIII

Едва дыша от оскорбления,
Как мрамор критский, побледнев,
Внимала Таня без движенья,
Едва свой сдерживая гнев,

Евгения обидной речи.
Лишь тихо вздрагивали плечи,
И непослушная слеза
Слегка туманила глаза.
Когда ж Евгений удалился,
Она склонилась к рукам,
И сразу по её щекам
Поток алмазный покатился.
Любви и горечи полна,
Так долго плакала она.

IX

А наш герой, собой довольный,
Надев потёртый редингот,
Вдоль по Тверской походкой вольной
В бар, что на Пушкинской, идёт.
И там за кружкой пивною,
Компаньей окружён хмельною,
Он с легким смехом рассказал,
Как ловко Таню отчитал.
Теперь ты видишь, мой читатель,
Герой наш поступил как хам,
Его за то ругал я сам,
И мне он больше не приятель.
Мне тошно про него писать,
К тому ж и песнь пора кончать...

Глава ЧЕТВЁРТАЯ

*На экзаменах глупцы предлагают вопросы,
на которые мудрецы не могут ответить.*
Оскар ???

*Все студенты обязаны сдавать экзамены
за полный курс прослушанных предметов.*
Из зачётной книжки

I

Зима. Студенты, нос повесив,
В читальню обновляют путь.
По градам вольным и по весям
Молва: «Экзамены грядут».

И лишь известье прокатилось,
Всё громко вдруг зашевелилось,
Повсюду суета и шум...
Студент становится угрюм,
Теряет аппетит, веселье,
Забросил книги и кино,
Небрит, нечёсан он давно.
Прощай, привычное безделье,
Прогулов тайных тишина –
Пришли худые времена...

II

Теперь он, вставши спозаранку,
(А как хотелось бы поспать),
Мчит, на ходу жуя баранку,
За книгой очередь занять.
Рукав засучивая, франты,
Чихая, тянут фолианты
Из-под кровати, где зазря
Они валялись с сентября.
По залам бродит люд печальный,
Во МХАТе легче кресло взять,
Чем стул свободный отыскать
В набитой до краёв читальне.
Там громкий гул и тяжкий дух,
Чтоб не уснуть, все зубрят вслух.

III

И я свои молодые лета
В читальне славной проводил...
Ах, много кануло их в Лету,
Весёлых дней; но всё мне мил
Страниц шуршащих шелест нежный,
Когда рукой чертя прилежной
По белым девственным листам,
До вечера сидел я там.
Как лобы мне твои чернила,
Зелёный свет твоих лампад,
Студентки юные сидят,
Головку наклонивши мило,
Над жёлтым томиком Гурса
И нежной ручкой волоса

IV

Чуть поправляют. Здесь впервые
Мою Адель я увидал.
Любви восторги молодые
Я здесь впервые узнавал.
Я помню вечер. Наши взоры
Скрестились как-то. Разговоры
Сперва случайно начались,
Но между тем мы увлеклись
И полюбили. О, как сладко
Мне было, когда я ей взял,
Смущаясь, первый интеграл.
Я до сих пор из той тетрадки
Храню поблекшие листы...
О, с кем теперь решаешь ты?

V

Но полно сердца жар напрасный
Воспоминаям растревлять.
Вперёд же, мой рассказ несвязный!
Теперь хочу я описать
В зелёной глубине читальни,
Забывтый всеми угол дальний,
Где мой Евгений за столом
Сидит с измученным лицом.
С утра он ворох книг листает,
То чертит чисел длинный ряд,
То пишет формулы подряд
И ничего не понимает...
Разочарованный и злой
Идёт в одиннадцать домой.

VI

Нет, поздно! Видит мой Евгений,
Что времени остаток мал,
И хоть по-прежнему в свой гений
Он верить не переставал,
Хотя он был всё в той же мере
В своих способностях уверен,
И гордость ложная ему
Досель с вопросом ни к кому
Не позволяла обратиться,

Теперь он с болью осознал:
«Конспект – иль завтра я пропал!»
И уж по лестнице он мчится,
Не уставая повторять:
«Тетрадь! Полцарства за тетрадь!»

VII

Вы догадались уж заране,
Куда помчался наш герой:
К ней, к ней – к отвергнутой Татьяне.
Смотри, не поздно ль, милый мой?
Не без жестоких колебаний,
Мучений гордости, страданий,
Себя переборовши, он
Пришёл к Татьяне на поклон.
И вот с поникшею главою
Он перед Танею стоит
И, запинаясь, говорит:
«Да, виноват я пред тобою,
Был груб и низок мой ответ,
Я знаю, мне прощенья нет.

VIII

Но ты, своей душою чуткой
Должна простить, должна понять.
Спаси меня из бездны жуткой.
Верни мне жизнь – дай мне тетрадь!»
Татьяна холодно внимала
Ему и с болью вспоминала
Те дни, когда была она
В такого типа влюблена.
Потом промолвила сурово:
«Теперь иные времена,
И мне тетрадь самой нужна!»
И, больше не сказав ни слова,
С поднятой гордо головой
Ушла. Остался наш герой...

IX

Ушла последняя надежда,
И лик грядущего суров:
Стоит беспомощный невежда
Перед толпой профессоров.

Теперь на их проспекте праздник!
Кричат: «Попался, безобразник!
Ужо, разбойник, будешь знать,
Как нам на лекциях мешать!
А ну, возьмём его в работу!»
Тут гул по всей толпе прошёл,
И тащат длинный черный кол.
Евгений вскрикнул и по поту,
Покрывшему его главу,
Узнал, что бредит наяву.

Х

Я вижу, вам героя жалко:
Экзамен завтра – он пропал.
Не тут-то было! Он шпаргалку
Всю ночь до утра составлял.
Пусть утром казнь. Вновь без боязни
Он мыслит об ужасной казни:
Шпаргалка вышла хороша!
О, как поёт его душа,
Когда трепещут под руками
Два листика, куда вписал
Он многих лекций матерьял
Миниатюрными значками.
И, спрятав бережно на грудь
Шпаргалку, он пустился в путь.

XI

Идёт, на мертвеца похожий,
Вдаль устремив застывший взгляд.
И долго встреченный прохожий
Глядит испуганно назад.
Бежавшая спокойно кошка,
Которой лапу он немножко
Носком тяжёлым придавил,
Кричит из всех кошачьих сил.
Евгений их не замечает.
Он, белый, словно полотно,
Губами бледными одно
Определение повторяет:
«Двух уравнений результат
Особый есть детерминант».

XII

Но вот мехмат. Евгений мнётся,
В замочну скважину глядит,
Вздыхнув, рукой за дверь берётся
И в залу входит. Страшный вид!
Доцент, профессор – колет, режет,
Вой, крики, плач, зубовный скрежет,
Пытаемых студентов стон –
И смерть, и ад со всех сторон.
Нет, не могу, кладу перо я.
Чтоб описать кровавый пир,
Потребен минимум Омир.
Смутилось в голове героя,
Нетвёрдо он шагнул вперёд,
Миг – и задание берёт.

XIII

Заданье взято – жребий брошен.
Евгений вновь душой взыграл.
Нимало он не огорошен,
Тем, что ни капли не понял
Сей теоремы. Оглянувшись
И низко над столом нагнувшись,
Шпаргалку ловко он достал
И пишет... Вдруг пред ним предстал
Профессор в гневе величавом...
Но здесь героя моего
В минуту, злую для него,
Я оставляю. Он со славой,
С позором кончил ли – как знать!
Мне завтра самому сдавать.

ПИСЬМО А.Н. КОЛМОГОРОВА АВТОРАМ ПОЭМЫ «ЕВГЕНИЙ НЕГЛИНКИН»

В 60-е годы, в пору бурного роста популярности кибернетики, академиком А.Н. Колмогоровым была прочитана в Политехническом музее лекция о перспективах приложения кибернетики к исследованию законов стихосложения и – шире – поэтики. На этой лекции А.Н. Колмогоров, в частности, упомянул написанную в 1939–1940 гг. «онегинской строфой» шуточную поэму «Евгений Неглинкин». Авторами поэмы (подписанной псевдонимом Аллеон Труште) были два студента мехмата МГУ Леонид Трудлер и Александр Штерн. Последний, присутствовавший на лекции, послал А.Н. Колмогорову записку, полное содержание которой восстановить невозможно, но общий смысл сводился к тому, что, как ему кажется, основное, представляющее интерес в поэзии, являющееся её, так сказать, материальной сутью – это частности, конкретные слова, образы, аллитерации и т. д., то, что статистическому анализу не поддаётся. Спустя некоторое время после лекции профессор И.М. Яглом передал письмо А.Н. Колмогорова – ответ на упомянутую записку. Письмо по обилию и глубине мыслей является весьма примечательным и, несомненно, интересным не только для адресата.

Многоуважаемый поэт мехмата!

Примеры из стихотворения в той лекции, которую Вы слышали, были делом вспомогательным. Для целей этой лекции было достаточно рассмотреть чисто техническую сторону подчинения речи заданным закономерностям, которая одинакова в общих чертах у Пушкина и сочинителя шуточных стихов.

С этой точки зрения (стихovedение как лаборатория для изучения характера отдельных элементарных механизмов бессознательной синтетической деятельности) мне ценна и Ваша справка о сочинении одной строфы во время 45-минутной лекции.

Ваше замечание о том, что «внезвуковое содержание» не фиксируется заранее, а во многом определяется в процессе писания под воздействием требований заданной формы, впрочем, в некоторой мере относится и к подлинной поэзии.

Мы обычно постулируем, что в такой подлинной поэзии общий «замысел» дан твёрдо и должен быть донесён до слушателя (читателя) во что бы то ни стало, каких бы это ни стоило трудов (см. Маяковский, «Разговор с фининспектором»). Но этот замысел вовсе не определяет однозначно выбор образов и даже детали развития сюжета, которые являются таким же средством, а не самоцелью, как и звуковая выразительность стиха. Поэтому нет ничего зазорного в мысли, что у самых крупных поэтов из общего замысла развиваются и внезвуковое содержание (образность, грамматика), и звуковая выразительность в непрерывном взаимодействии.

Это взаимодействие происходит на всех ступенях конкретизации замысла. Общий замысел художественного произведения больших масштабов относится к какой-то существенной стороне мироощущения автора, которая не выражается словесной формулой. Это общая «идея», не определяемая формально (как начальные понятия любой науки), ясная для автора, но с трудом поддающаяся передаче другим. При её конкретизации, скажем, в «роман в стихах» в самом начале возникают обобщённые образы желательных героев, среды и обстановки, в которых должно развиваться действие, и тут же первый смутный образ желательного общего звучания стиха. Выбирается метр (четырёхстопный ямба), строение строфы и предчувствуются некоторые звуковые особенности (например, для «Евгения Онегина» – повышенное по сравнению с общеязыковой нормой количество звонких согласных), интерпретация и частота употребления возможных в пределах метра вариантов ритма, нормальное ритмическое строение строфы.

На более низком уровне, когда уже наметились главы, эпизоды, возникает обобщённое представление об общих особенностях звучания каждого из них (в «Медном всаднике» А. Белый исследовал смену эпизодов с контрастным ритмом и эпизодов с ритмом смежных стихов, близким друг к другу, и получил убедительные результаты, независимо от некоторых заумных домыслов, к этому исследованию добавленных).

На уровне отдельных предложений возникают новые связи с звуковой выразительностью: желательность или нежелательность переносов, пауз внутри стиха и т. п. На уровне строения новых стихов – свои: часто можно проследить, почему выбрана такая-то расстановка слов в стихе. Например, вместо возможных строк нормального ямба:

«Лишь для себя ты хочешь воли...»

«Ты хочешь для себя лишь воли...»

Пушкин выбирает:

«Ты для себя лишь хочешь воли...»

где отделение «ты» от глагола «хочешь» делает «ты» самостоятельным ударным словом и приводит в «ипостаси» ямба хореем – «законной», но всё же в поэтике Пушкина являющейся очень сильной и довольно редкой вариацией ямбического метра.

Если Вас занимает работа в серьёзном стиховедении, то имейте в виду, что мною и кругом меня она тоже ведётся с полным знанием того, что профессиональными стиховедами было сделано. Наиболее интересные результаты (просто в силу того, что ранее было мало сделано) у нас имеются как раз по Маяковскому. Пример в лекции был нарочито элементарен. Но некоторые характеристики того гула – ритма, который, по Маяковскому, должен пронизывать каждую его поэму, а может быть столь сложен (по скрывающимся в нём возможностям вариаций), что для его разработки может не хватить и «нескольких поэм» («как делать стихи»), мы умеем точно определить (есть целая группа, включающая в себя В.В. Ив́анова, которая этим занимается).

Я надеялся, что интеллигентные мои слушатели сами поймут, что реально задача построения пишущих стихи автоматов меня совсем не занимает. Так ли это?

Задача же, которую я себе ставлю в публичных выступлениях в полном объёме вполне серьёзна.

Сейчас среди молодежи имеются две тенденции.

1. Одни верят в неограниченность возможностей рационального исследования всего, включая жизнь, мышление, искусство. Представляя себе разложение этих явлений на элементарные материальные процессы и объективные законы, ими управляющие, упрощённо (борьба за существование и самосохранение, в лучшем случае – за неограниченное увеличение нашей власти над природой, искусство как средство получения приятных ощущений), приходят к довольно скучному утилитаризму, а в некоторых отношениях и к нигилизму.

2. Другие бросаются (с особым увлечением из-за запретности этих плодов) на наиболее экзотические концепции в области эстетики, идеалистическую философию вплоть до поисков в доказательстве несводимости психической жизни к её материальной основе или неразложимости нашего «я», «души», оснований для веры в личное бессмертие, в преклонение перед религией, а изредка даже достигают убеждения в собственном обращении в какую-либо определённую религию.

В более умеренной взрослой форме вторая тенденция проявляется в увлечении всяческой иррациональностью (телепатия, принципиальная неполноценность звукозаписи), раздражении на кибернетику и поиски «границ» того, что ей разрешается исследовать.

Но существует, по существу, единственная форма идеализма, творчески продуктивная, – религия. Причём творчески продуктивна лишь религия, не сомневающаяся в своей правоте, не ограничивающая своей сферы влияния ничем (в 19-м веке придумали, что можно «верить», не «зная», в старые времена «вера», безусловно, приводила к «знанию», но была больше, слабые люди прекрасно знали, что все религиозные истины правильны, но им не хватало веры, которая может двигать горами). Посмотрите, как быстро религиозное искусство с его верою скатилось в посредственность!

Так вот, я надеюсь, что в моих кибернетических и стихотворных выступлениях (в прошлом году я в МГУ прочёл четыре лекции о вопросах стиховедения, собиравшие до 200 человек) некоторая доля слушателей улавливает мировоззрение гуманизма, знающего непреходящую ценность достижений человеческой культуры и знающего, что эта ценность не нуждается в подпорках¹.

Я написал это Вам, так как в некоторых выражениях Вашего письма виден серьёзный интерес к судьбам человеческой культуры. Среди поданных мне записок есть и такая:

Не может ли существование на земле 3×10^9 людей (спрашивающего, видимо, поразило примерное совпадение с 10^{10}) привести к возможности качественно нового характера образованной ими «организованной системы»?

В такой форме вопрос звучит пока мало убедительно: во взаимодействии, формирующее «сумму взглядов» (выражение из Вашего письма) людей каждой эпохи, входит несколько меньшее число людей. Но я верю, действительно, что, например, молодые люди середины 20-го века отличаются рядом трудноуловимых (но удивительным образом весьма сходных в странах разных социальных систем) черт, являющихся бессознательными элементами некоторого неформального мировоззрения, вернее мироощущения, не столь бессодержательного и не столь малоценного даже по сравнению с необъятными ценностями более старой человеческой культуры. Только это новое сейчас удивительно бессловесно и очень мало

¹ Я люблю этот пример. Типичный интеллигент будет считать хорошую «механическую» запись, именно из-за её «механичности», принципиально неполноценной формой общения исполнителя и слушателя, а слушание «живого» исполнения в обстановке мешающих шумов – подлинным «непосредственным» общением. В древности же пластинку считали бы «чудом», и дошедший через неё голос, скажем, умершего певца звучал бы как откровение особой особой значительности, веры в бессмертие, в «нематериальность» души, принципиальную иррациональность творчества и т. д.

выражается, в частности, новым искусством. Впрочем, в применении к его поколению, я это вычитал отчасти из Сент-Экзюпери.

Основная же идея упомянутой записки, вероятно, правильна. Создание новой системы оценок («критерия пригодности» в Вашем письме) осуществляется путем отбора в большом количестве людей. Чтобы ограничиться малым – множество молодых людей по-разному повязывают галстук, носят куртку нараспашку, кланяются, берут под руку, улыбаются – хватки одних принимаются за образец, а других – нет. В результате создаётся некоторый образ элегантности, обаятельности, какой-либо другой образ закрепляется прочно словом (скажем, в моём поколении «жоржик» – нечто вроде современного «стиляги», но с другими оттенками и ограничивающими применимость признаками). Процессы эти не менее трудно предвидимы, чем упомянутый Вами переход от Пушкина и Тютчева к Маяковскому. Вероятно, даже подобные процессы создаваемых безлично, анонимно оценок нового облика человека, лежат в основе действительно новых приёмов в искусстве.

Как видите, и здесь язык кибернетики неплохо помогает разбираться в явлениях. Конечно, соответствующий «автомат», например, устанавливающий моды, является лишь «воображаемым экспериментом», какие часто употребляются и в совсем строгих рассуждениях и доказательствах в физике. В нашем случае имеется в виду идея простых задач без решения избегающего перебора, которая в строгом виде появляется и доказывается в теории дискретных автоматов.

Ваш (подпись) (Колмогоров)

P.S. Закончив, я чувствую, что разговорился с Вами как с условным заместителем общего образа молодого человека середины 20-го века. Извините, если окажется, что не по адресу, т. е. что созданный мной образ к Вам не применим.

Публикация А. Штерна

Послесловие

Осенью 1939 года механико-математический факультет МГУ буквально жил новой поэмой «Евгений Неглинкин». Студенты и аспиранты при встрече обменивались строфами из неё. «Пушкинский язык», использованный авторами, очаровал и преподавателей. Поэма наглядно свидетельствовала о том, что поэзия близка математикам и физикам в не меньшей степени, чем гуманитариям. Тогда нам не было

свойственно противопоставлять «лириков и физиков». Математики были постоянными посетителями концертов классической музыки и выступлений поэтов. И только ненужная, надуманная дискуссия 50-х годов противопоставила на некоторое время «физиков и лириков». В действительности же на мехмате МГУ всегда были и профессора и студенты, откликавшиеся стихами на все явления общественной и глубоко личной жизни. Известные математики, профессора Л.А. Люстерник, А.Я. Хинчин, Н.К. Бари, В.В. Степанов, А.И. Маркушевич и многие другие любили и знали поэзию и сами постоянно писали шуточные и серьёзные поэтические произведения. К сожалению, большая часть этого творческого наследия, по-видимому, безвозвратно утрачена.

Один из величайших математиков 20-го века А.Н. Колмогоров был прекрасным знатоком советской и мировой поэзии. Начиная с 20-х годов нашего века он занимался теоретическими задачами стихосложения, а в 60-е годы опубликовал фундаментальные работы и выступил с лекциями на эту тему. Как и во всём, чем интересовался А.Н. Колмогоров, в вопросах стихосложения он стремился к профессионализму и изучал во всех подробностях то, что сделали другие. У меня есть основания считать, что Колмогоров занимался проблемами стиховедения не только ради решения конкретных проблем в этой области знания, но и – более широко – для проникновения в тайны мышления.

Из личных бесед с Андреем Николаевичем я вынес впечатление о том, что проблема, как использовать средства формальной лингвистики, чтобы оценивать вероятность авторства того или иного лица, не волновала его, возможно, из боязни скатиться «к довольно скучному утилитаризму».

Публикуемое письмо Колмогорова хорошо характеризует ещё одну сторону его характера – уважение к собеседнику и стремление выяснить истину.

*Профессор МГУ, академик АН УССР
Б.В. Гнеденко*

ПЕРВЫЕ СОВЕТСКИЕ ЭВМ

Термин «ЭВМ» сейчас практически не используется. Вместо этого всегда говорят «компьютер» (от англ. *compute* – считать, вычислять). Буква «Э» означает «электронные», что в наше время излишне, поскольку все современные вычислительные машины, от простейшего карманного калькулятора до гигантских вычислительных систем сверхвысокой производительности, конечно, *электронные*.

Однако в середине прошлого века в нашей стране повсеместно использовалась аббревиатура «ЭВМ» – электронная вычислительная машина и ещё «ЭЦВМ» – электронная цифровая вычислительная машина. Прилагательное «электронная» в то время имело важное значение. В истории вычислительных машин принято различать три эпохи, в зависимости от физических принципов действия исполнительных элементов, которые, собственно, и выполняют все функции машины. Это:

- эпоха механических машин;
- эпоха электромеханических машин;
- эпоха электронных машин.

Эпоха электронных вычислительных машин начинается с машины *ABC* Атанасова–Берри (1939 год) и продолжается до сегодняшнего дня.

В электронных вычислительных машинах основными исполнительными элементами являются двоичные вентили – переключатели, имеющие два устойчивых состояния: *открыто* – ток протекает, логическая единица («1», или «да») и *закрыто* – ток отсутствует, логический ноль («0», или «нет»).

Все колоссальные возможности современных компьютеров, в сущности, реализуются этими простыми переключателями.

Эпоха электронных машин делится на несколько *поколений*, в зависимости от конкретного типа используемых переключательных элементов.

Первые ЭВМ, построенные в нашей стране, принадлежали к *первому поколению* (ламповые машины). В те годы вентили других типов просто не существовали.

Первой советской ЭВМ была машина *МЭСМ*, что означает *Малая Электронная Счётная Машина*, или иначе *Макет Электронной Счётной Машины*. Эту машину разработал и построил в 1948–1950 годах выдающийся учёный и инженер Сергей Алексеевич Лебедев, который впоследствии заслужил славу «основателя советской компьютерной промышленности».

Как мы знаем, в число первых ЭВМ, созданных в СССР, входят, кроме *МЭСМ*, также малые ЭВМ *М-1*, *М-2* и *М-3*, построенные под руководством И.С. Брука, машина «*Стрела*» (главный конструктор Ю.Я. Базилевский), семейство машин «*Урал*», разработанных в Пензе под руководством Б.И. Рамеева, семейство «*Минск*» (главный конструктор Г.П. Лопато).

Среди ЭВМ первого поколения, разработанных в 50-е годы в СССР, необходимо отметить также машины *ЦЭМ-1* и *ЦЭМ-2* (Курчатовский институт) и машину *ГИФТИ* (Горьковский физико-технический институт).

Проектирование и изготовление *МЭСМ* проходило в пригороде Киева – посёлке Феофания, в отремонтированном старом монастырском здании. В этой работе, кроме Лебедева, участвовала совсем небольшая группа молодых энтузиастов – всего 12 инженеров и 15 техников. Один из этих инженеров, Зиновий Львович Рабинович, впоследствии писал в своих воспоминаниях:

Машина была создана в первоначальном своём исполнении всего за два года и затем за год усовершенствована до варианта, введённого в регулярную эксплуатацию. Столь короткие сроки создания ЭВМ – этого совершенно нового вида техники – оказались возможными благодаря ряду факторов, и в первую очередь тому, что к моменту начала коллективной разработки машины общие принципы построения электронных вычислительных машин (в то время называемых счётными) были разработаны Сергеем Алексеевичем Лебедевым. И хотя он в отчёте датирует эту разработку декабрём 1948 года, можно с уверенностью предположить, что в это время происходило, главным образом, оформление идей построения ЭВМ, задолго до этого им вынашиваемых. Общие принципы построения ЭВМ, изобретённые и сформулированные Лебедевым, полностью перекрывают так называемые принципы фон Неймана, которые к тому времени не были известны в Советском Союзе. Справедливо заметить, что они изобретались независимо друг от друга и другими творцами первых советских ЭВМ. Здесь в первую очередь следует назвать И.С. Брука, Б.И. Рамеева, Ю.Я. Базилевского. Но именно Сергею Алексеевичу принадлежит здесь приоритет – он первым реали-

зовал эти принципы. И совершенно справедливо С.А. Лебедев именуется патриархом отечественной вычислительной техники.

И вот наступил торжественный момент: 6 ноября 1950 года – первый пробный пуск машины. Машина работает! Решает тестовые задачи. Всеобщая радость. Все знали, что она работает. Но когда всё заработало вместе для решения задач, то это впервые увиденное явление показалось чудом...

Одним из первых советских учёных, который познакомился в Феофании с машиной МЭСМ, был Алексей Андреевич Ляпунов. Об этом замечательном эпизоде рассказывает в своих воспоминаниях Наталья Алексеевна Ляпунова, дочь Алексея Андреевича:

Это был 1952-й год. Сергей Львович Соболев пригласил папу в Отделение прикладной математики (ОПМ), которое в то время находилось ещё в стадии формирования при Институте математики им. В.А. Стеклова (официально Отделение оформилось в 1953 году). И тут же, осенью 1952-го, папа вдруг собирается и уезжает в командировку. Какую? Куда? У него загадочное приподнятое настроение, но мы ничего не знаем. И не сразу, по истечении некоторого времени, мы начинаем получать письма (их передавали нам через дирекцию Института). Из писем легко было понять, что находится он где-то под Киевом. Он писал о возможности в редкие часы отдыха посещать город, восторженные впечатления о соборах, о Киево-Печерской Лавре ... Позднее мы узнали, что он был в Феофании, что его пригласил Сергей Алексеевич Лебедев. Только что была завершена постройка вычислительной машины МЭСМ. Но принципы программирования держались тогда во всём мире в строжайшем секрете всеми, кто этим занимался (главным образом, в Америке). В техническом отношении наши машины были примитивными. Машина Лебедева была громоздким сооружением, занимавшим объёмное помещение в соборе Феофании. Перед папой была поставлена задача – разработать принципы рационального программирования. Папа, как он сам говорил, мало что понимал в конструкции машины (в «железе» на жаргоне специалистов). Ему было очень непросто понять начинку электронной вычислительной машины, а ему предложили обдумать, как заставить всю эту технику рационально «считать», обрабатывать закладываемые в неё данные, т. е. по возможности быстро решать задачи и давать ответы на поставленные вопросы. Позже, когда это стало можно, папа рассказывал мне, совсем не математику, то, что ему в своё время доставило удовольствие. «Ты знаешь, – говорил он, – как я пришёл к основным концептуальным принципам программирования,

по какому пути, в каком направлении идти, какой математический аппарат должен использоваться, как я это постепенно понимал, совсем не разбираясь в лампах?»

И вот упрощённый пересказ того, что он рассказал.

Он приходил в зал, где была установлена МЭСМ (позже он на несколько месяцев стал научным руководителем этой лаборатории, которая «оригинально» называлась «Лаборатория № 1 Киевского машиностроительного института»), садился на стул посредине зала и просил инженеров выполнять разные операции. Шёл самым примитивным путем: $2 + 2$, 2×2 , 2 или 3 , далее запросы касались логических операций (больше, меньше... и пр.), короче, задачи усложнялись, от арифметических операций к логическим, потом разные комбинации, преобразования, формулы... И, сидя в этом зале, окружённый шкафами с лампочками, он наблюдал, как они, лампочки, мигают. Их было много, красные, зелёные... На каких-то операциях лишь немногие из них «работали», а на других зажигались почти все. Одни задания выполнялись быстро, другие требовали значительного времени. Короче говоря, сидя в машинном зале и играя в эти игры, он для себя формулировал, что рационально, что нет, и, собственно, это интуитивное эмоциональное впечатление дало ему в дальнейшем базу для создания аппарата рационального программирования, в основе которого были строгая формулировка алгоритма, создание математической модели его (схемы программ), их алгебраические преобразования и т. д.

Ведущую роль в создании и практическом применении советских ЭВМ играли машины С.А. Лебедева, который в 1953 году стал директором московского Института точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ). Среди разработок этого института, которым Лебедев руководил до последних дней своей жизни, самыми выдающимися машинами можно считать М-20 и БЭСМ-6.

Машина БЭСМ-6 была вершиной творческой и организационной деятельности С.А. Лебедева, иначе говоря, вершиной отечественной вычислительной техники.

БЭСМ-6 – последняя в истории советской вычислительной техники оригинальная и успешная разработка. Эта машина работала на полупроводниковых элементах, т. е. принадлежала уже ко второму поколению. Она была введена в эксплуатацию в 1967 году. Серийное производство продолжалось 17 лет. За это время было произведено около 350 БЭСМ-6. Быстродействие этой машины достигало миллиона операций в секунду, что в то время было на уровне самых совершенных американских машин.

СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ



*С.А. Лебедев
(1902–1974)*

Сергей Алексеевич Лебедев родился 2 ноября 1902 года в Нижнем Новгороде. В 1921 году Сергей Лебедев поступает в Московское высшее техническое училище им. Н.Э. Баумана (МВТУ), на электротехнический факультет, где специализируется в области техники высоких напряжений. В 1928 году он становится преподавателем МВТУ и одновременно сотрудником Всесоюзного электротехнического института (ВЭИ), где организует группу, а затем лабораторию, в которой разрабатывались проблемы устойчивости и регулирования мощных энергосистем. В 1930-м начинает пре-

подавать основы электротехники в только что организованном Московском энергетическом институте (МЭИ), разрабатывает и читает новый курс «Устойчивость параллельной работы электрических систем», который затем вводится и в других энергетических вузах страны.

В 1935 году Лебедев получает звание профессора по специальности «электрические станции и сети». В 1936 году он возглавляет отдел автоматики ВЭИ. На основе разработанной им теории искусственной устойчивости защищает докторскую диссертацию (1939). В 1939–1940 годах руководит расчётом режимов работы магистральных линий электропередачи от подготавливаемого к строительству Куйбышевского гидроузла.

Уже тогда Лебедев чувствовал, что назревает необходимость автоматизации научных исследований и математических расчётов. Ходит легенда о том, что в 1938-м году Лебедев подал докладную записку в правительственные инстанции о возможности создания вычислительной машины быстрым действием 1000 операций в секунду, на что требуется 50 000 рублей, и будто бы ему, восприняв предложение как химеру, с юмором ответили, что такая машина не нужна, так как на ней за год будут сосчитаны все необходимые задачи, и она начнёт простаивать.

В 1941-м, вместе с институтом, Лебедев эвакуируется в Свердловск. Возглавляемый им отдел переключается на выполнение работ по оборонной тематике. Во время войны С.А. Лебедев разработал систему стабилизации танкового орудия при прицеливании, принятую на вооружение, аналоговую систему автоматического самонаведения на цель авиационной торпеды и т. д.

После возвращения в 1943 году в Москву он работает над созданием специализированных аналоговых вычислительных машин для решения систем дифференциальных уравнений. В этом же году Лебедев избран действительным членом Академии наук Украины, а в 1946-м переезжает в Киев и с 1947 по 1951 год возглавляет Институт электротехники АН УССР.

С 1948 года С.А. Лебедев полностью посвящает себя созданию ЭВМ. Впоследствии (в 1957 году) он писал:

Быстродействующими электронными счётными машинами я начал заниматься в конце 1948 г. В 1948–1949 гг. мной были разработаны основные принципы построения подобных машин. Учитывая их исключительное значение для нашего народного хозяйства, а также отсутствие в Союзе какого-либо опыта их постройки и эксплуатации, я принял решение как можно быстрее создать малую электронную счётную машину, на которой можно было бы исследовать основные принципы построения, проверить методику решения отдельных задач и накопить эксплуатационный опыт. В связи с этим было намечено первоначально создать действующий макет машины с последующим его переводом в малую электронную счётную машину. Разработка основных элементов была проведена в 1948 г. К концу 1949 г. были разработаны общая компоновка машины и принципиальные схемы её блоков. В первой половине 1950 г. изготовили отдельные блоки и приступили к их отладке во взаимосвязи; к концу 1950 г. отладка созданного макета была закончена. Действующий макет успешно демонстрировался комиссии.

Функциональная схема МЭСМ соответствовала почти всем принципам фон Неймана. Это была универсальная ЭВМ с хранимой программой, система команд машины включала команду условного перехода, вычисления велись в двоичной системе счисления. Иерархия запоминающих устройств включала ОЗУ на триггерных регистрах для хранения 63 команд и 31 числа, постоянные неизменяемые части программы и константы набирались на штеккерном ЗУ. Кроме того, была предусмотрена возможность подключения магнитного барабана.

В 1952 году на первой советской электронной вычислительной машине МЭСМ решались важнейшие научно-технические задачи из области термоядерных процессов, космических полётов и ракетной техники, механики, статистического контроля качества и т. д. Эта машина была разработана и изготовлена одновременно и независимо от аналогичных работ, которые велись в США и Европе. Такова была обстановка секретности, в которой появились в разных странах первые ЭВМ.

В марте 1950 года С.А. Лебедев был отозван в Москву и назначен заведующим лабораторией Института точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ). Первой ЭВМ, разработанной под руководством С.А. Лебедева в ИТМиВТ, была машина параллельного действия БЭСМ-1 (8–10 тыс. оп/с). Она, в сущности, послужила основой для создания всех последующих ЭВМ в СССР. Возможности, предоставляемые набором операций БЭСМ-1 (в первую очередь операциями над числами «с плавающей запятой»), позволяли решать сложные научные и производственные задачи.

В первом квартале 1953 года БЭСМ была налажена, а уже в апреле принята Государственной комиссией в эксплуатацию. В 1955 году доклад С.А. Лебедева о машине БЭСМ на международной конференции в Дармштадте произвёл сенсацию.

В 1953 году С.А. Лебедев был назначен директором ИТМиВТ и избран действительным членом АН СССР. В течение 20 лет С.А. Лебедев возглавлял этот институт, который сейчас носит его имя. Здесь им были созданы деятельный коллектив и научная школа по разработке самых быстродействующих машин. Это направление Лебедев считал главным в развитии вычислительной техники.

В 1955 году С.А. Лебедев начал разработку машины М-20 (цифра в названии указывала на ожидаемое быстродействие – 20 тыс. оп/с). Такой скорости вычислений тогда не было ни у одной машины в мире. Машина М-20 имела новые важные структурные особенности: частичное совмещение операций, аппаратную организацию циклов, параллельную работу процессора и устройства вывода информации на печать. В 1958 году Государственная комиссия приняла машину М-20 и рекомендовала её в серийное производство.

Выдающимся достижением Лебедева и возглавляемого им коллектива разработчиков в ИТМиВТ стало создание универсальной быстродействующей ЭВМ – БЭСМ-6 (1967), которая по производительности (1 млн оп/с) превосходила более чем на порядок все ЭВМ, разработанные до этого в СССР. Такая производительность машины определялась как применением высокочастотных полупроводниковых элементов, так и новой развитой структурой, к основным досто-

инствам которой относятся глубокое совмещение работы всех внутренних и внешних устройств и организация конвейерной обработки команд. Без преувеличения можно сказать, что многие новые принципы, положенные в основу серийной машины БЭСМ-6, предвосхитили то, что сейчас считается характерным для высокопроизводительных вычислительных систем.

Разработка БЭСМ-6 была завершена в 1967 году, серийный выпуск продолжался 17 лет, что является рекордом среди ЭВМ этого класса и подтверждает удачность выбора архитектуры и сочетания параметров. Всего было выпущено около 400 машин. К началу серийного производства БЭСМ-6 была одной из лучших ЭВМ не только в СССР, но и в мире.

Развитию научной школы С.А. Лебедева в значительной мере способствовали его своевременные публикации и выступления на научных конференциях, активная работа с аспирантами и студентами МЭИ, МФТИ, МГУ и других вузов Москвы.

Сергей Алексеевич Лебедев умер 3 июля 1974 года в Москве.

Талантливый инженер, выдающийся учёный и организатор науки, С.А. Лебедев внёс основополагающий вклад в становление и развитие вычислительной техники в нашей стране.

Имя С.А. Лебедева и значимость его научной, организаторской, педагогической и общественной деятельности сопоставимы с именами и значимостью деятельности И.В. Курчатова, С.П. Королёва, М.В. Келдыша в области атомной энергии и освоения космического пространства. Успехи в этих важнейших сферах научно-технического прогресса непосредственно связаны с использованием высокопроизводительных вычислительных машин и систем, разработанных под руководством Лебедева.

Выдающиеся заслуги С.А. Лебедева получили высокое международное признание. В 1996 году одна из самых авторитетных профессиональных организаций – IEEE Computer Society наградила С.А. Лебедева самой престижной в компьютерном мире наградой – медалью Computer Pioneer. Надпись на обороте этой медали гласит: «Компьютерное общество признало Сергея Алексеевича Лебедева основоположником советской компьютерной промышленности».

ВСПОМИНАЯ ОБ ОТЦЕ*

На углу дома № 21 Новопесчаной улицы висит мемориальная доска:

**ЗДЕСЬ С 1951 ГОДА ПО 1974 ГОД ЖИЛ
ГЕРОЙ СОЦИАЛИСТИЧЕСКОГО ТРУДА
ЛАУРЕАТ ЛЕНИНСКОЙ И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ПРЕМИЙ СССР
АКАДЕМИК СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ**

В квартире академика в день рождения Сергея Алексеевича собираются его друзья и соратники. Такие встречи в этот день происходят ежегодно начиная с 1951 года, и после смерти отца они посвящены его памяти. Да, был выбран именно день рождения, поскольку Сергей Алексеевич всегда оставался и, надеюсь, долго будет оставаться живым в памяти его друзей, близких и всех тех, кому довелось общаться с ним хотя бы недолго.

Вечер памяти отца 2 ноября 2001 года начался с двух тостов, которые подсказали мне, на чём сосредоточить эти воспоминания.

Первый тост – за отца – произнёс Игорь Михайлович Лисовский:

– Есть два типа учёных. Один – это учёный-организатор, который объединяет вокруг себя коллектив талантливых людей и направляет их творческую энергию на выполнение намеченной большой задачи. Другой тип – творческий учёный, целенаправленно работающий над поставленной им научной или технической проблемой. Сергей Алексеевич успешно объединял в своей деятельности оба этих типа. Он был не только выдающимся конструктором, разработавшим новые отечественные ЭВМ, но и талантливым организатором, сумевшим в кратчайшие сроки создать сначала в Киеве, а затем и в Москве высококвалифицированные коллективы сотрудников, зажечь их своим энтузиазмом, раскрыть и направить их таланты на достижение общей большой цели. Имеются различные определения понятия

* *Сергей Алексеевич Лебедев (К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной электронной вычислительной техники)*. М.: Физматлит, 2002. С. 323–333.

«счастье». По моему мнению, счастье – это реализация страсти на пути, ею подсказанном. Уверен, что Сергей Алексеевич, творческий путь которого принёс ему немало славных свершений, был счастлив!

В следующем тосте я сказал:

– В жизни отца работа занимала главное место, и он отдавался ей полностью, со всей душевной страстью. В немалой степени этому способствовала атмосфера нашего дома. А его царицей, гениально умевшей организовать наш семейный уклад так, чтобы всем нам и главным образом отцу жилось в доме, с одной стороны, беззаботно, а с другой – интересно, была мать, Алиса Григорьевна. Она удивительным образом умела объединять людей, «закабалия» их и делая верными друзьями. Свидетелями этому являетесь и вы, дорогие наши гости, долгие годы работавшие вместе с отцом, ставшие друзьями нашей семьи и ежегодно приходящие сюда 2 ноября, чтобы отметить годовщину рождения отца и почтить его память. Сколько я себя помню, друзья отца и матери приходили к нам в гости, привнося в дом атмосферу веселья, непринуждённого общения и доброжелательности. Отец в эти часы отвлекался от своих деловых забот, за столом часто звучал его неповторимый смех, он отдыхал душой. Чтобы понять, насколько интересно было в нашем доме, я назову имена только некоторых гостей. До войны у нас часто бывали Ильф и Петров, Олеша, Зощенко. В Киеве, а затем в Москве – Тимошенко и Березин, Сичкин, Гердт, Рихтер... Для нас имена отца и матери неразделимы. И я предлагаю вслед за отцом помянуть и Алису Григорьевну.

Желание обрисовать портрет отца через призму семьи неизбежно приводит к поиску истоков. В нашей семье таким истоком, а вернее сказать, полноводным потоком, была мать. Она с юных лет проявляла свои таланты: играла на виолончели, занималась в театральной студии, играла в нескольких спектаклях. Но главными её талантами были удивительная коммуникабельность, умение войти в положение каждого и, при необходимости, прийти на помощь, независимо от того, была ли высказана просьба о помощи. Это всё и, кроме того, яркая внешность и богатый внутренний мир собирали вокруг неё очень интересных людей.

Информация для любознательных.

Алиса Григорьевна Лебедева родилась 17 января 1911 г. Отец Григорий до революции работал консультантом по экспорту из России пшеницы (фантастическая по нынешним временам профессия). Мать Елизавета Сергеевна окончила Московскую консерваторию по классу рояля. Её игра была удостоена похвалы Антона Рубинштейна.

У Алисы Григорьевны было немало поклонников, но она не спешила с выбором. И вот однажды, на одном из подмосковных пляжей, когда она в одиночестве медленно плыла вдоль берега, не слишком удаляясь от него, из глубины вод прямо перед ней вынырнул молодой человек. До этого она даже не обращала на него внимания. Но теперь его эффектное появление пробудило её интерес, и чем больше она затем присматривалась к незнакомцу, тем больше этот интерес увеличивался, постепенно перерастая в иное чувство...

Прошло некоторое время, и состоялась оригинальная свадьба Сергея Алексеевича Лебедева и Алисы Григорьевны Штейнберг: брак, как часто практиковалось в те годы, не был официально зарегистрирован, а «свадебная церемония» свелась к посещению цирка. Расписались родители только после моего рождения.

Особую роль в жизни отца играла семья Ритманов. Анну Рафаиловну Гурвич, по-видимому, познакомила с Сергеем Алексеевичем его сестра Татьяна. В то время Татьяна и Анна обе учились во ВХУТЕМАСе.

Информация для любознательных.

Татьяна Алексеевна Лебедева (1900–1996) – художница, рабатовшая под фамилией матери Маврина. В 20-е годы входила в группу «Тринадцать» вместе с мужем Николаем Васильевичем Кузьминым.

У Анны Рафаиловны были проблемы с экзаменами по математике, и отец с зачёткой на имя А.Р. Гурвич успешно сдавал их за неё. Возможно, именно Аннушка приобщила Сергея к компании Алисы, оказав тем самым существенное влияние на его дальнейшую жизнь.

Вскоре Сергей Алексеевич Лебедев и Исай Аронович Ритман стали большими друзьями. Они часто встречались, вместе отмечали семейные события. После присвоения в 1935 году звания профессора отец получил в кругу своих друзей кличку «профессор-шалун». В весёлом настроении он вёл себя как мальчик. По рассказу сына Ритманов Рафы, выходя от них вместе с другими гостями после застолья, отец вырывался вперед, оседлав перила лестницы, и нажимал кнопки звонков. Объясняться с выходящими на лестничные клетки соседями приходилось отставшим.

И.А. Ритман долгое время был директором обувной фабрики «Парижская Коммуна». В начале 50-х годов, во время очередной антисемитской компании, он был снят с этой должности и переведён на руководство другой обувной фабрикой местного значения. Там процветало воровство и мошенничество. Исай Аронович попытался с этим бороться, его подставили, и он попал в тюрьму. Отец никогда не

пользовался своим положением и званиями, чтобы обращаться к партийному руководству с какими-либо внеслужебными просьбами. Но тут он отбросил этот принцип, надел все свои регалии и вместе с другим верным другом Ритмана, заслуженным генералом, отправился вызволять Исаю Ароновича. Мероприятие увенчалось успехом, и узник был освобождён под самый Новый год, который Исай Аронович отпраздновал в нашем доме со всей своей семьёй и другом-генералом.

Прежде чем двигаться дальше, сделаю небольшое отступление, объясняющее стиль последующего изложения. Его нельзя расценивать как биографию, хотя описываемые события располагаются, как правило, в хронологическом порядке. Это своего рода мозаика, отдельные картинки из жизни семьи и её близкого окружения. Мы, дети Сергея Алексеевича, попытались обрисовать образ его жизни в семье, увлечения (помимо профессиональных), черты характера, иногда перебрасывая мостки к их проявлениям в работе. Мы понимаем, что это непростая задача, но всё же делаем попытку в надежде, что удастся показать хотя бы часть того, что важно для запечатления образа отца.

Молчаливость отца, который редко рассказывал что-либо, а о себе, кажется, вообще никогда, определила характер наших воспоминаний (они являются коллективными и оформились в результате совместного обсуждения). Основной их источник – рассказы матери и друзей отца. Многие фрагменты надо принимать как семейные легенды. С годами они претерпевали изменения, в них незаметно внедрялись неточности. В результате, воспоминания, хранимые только в нашей памяти, переходили в область семейного фольклора.

В 1996 году ушла из жизни Татьяна Алексеевна Маврина, немного не дожив до 96 лет. Она оставила прекрасно написанные воспоминания о брате, которые воистину бесценны, поскольку теперь уже не осталось никого, кто мог бы рассказать, да ещё так ярко и талантливо, о детских и юношеских годах отца.

В памяти удалось сохранить до обидного мало из того, что рассказывала мать о том периоде, когда дружба с семьёй Евгения Петрова привела к знакомству и даже к приятельским отношениям родителей с людьми, ставшими легендарными. Кроме Валентина Катаева, Корнея Чуковского, Ильи Ильфа, Фадеева, Зощенко, Олеси, Светлова, Ардова мне запомнились имена художника Константина Ротова, боксёров Константина Градополова и Якова Брауна. Я помню много связанных с ними ярких историй, рассказанных матерью, но эти истории имеют, всё же, побочное отношение к воспоминаниям об отце.

В эвакуации. Осенью 1941 года началась массовая эвакуация московских предприятий. Когда в октябре¹ мы прибыли в Свердловск, оказалось, что эвакуированных негде разместить. Сначала все как-то расположились в заводском клубе – на сцене, в зале, в фойе. Но перед 7 ноября пришёл какой-то начальник и заявил: «У нас завтра праздник, а вы нам портите антураж!» – и всех распихали кого куда. Семью Лебедевых поместили в предбаннике. Спали на полу на тонких подстилках. Из-под наружной двери несло ледяным холодом, а из моечной наваливалась жуткая влажность. Сёстры, а им тогда было по два с половиной года, начали простужаться, когда о нашем положении узнали Ритманы, эвакуированные в Свердловск на один-два месяца ранее. Уплотнившись, они взяли нас к себе.

Гостили мы у Ритманов недолго. Власти обратились к жителям Свердловска, и те откликнулись. Сами жившие в неважных условиях, они приняли у себя оставшихся без крова людей. Мы въехали в большую комнату двухэтажного деревянного дома с оставленной там мебелью. Здесь мы жили две зимы и лето.

Хотя в Свердловске отец очень много работал, трудные бытовые обязанности он брал на себя. Типичен такой пример. На «отоваривание» продовольственных карточек приходилось тратить много времени: на всех продуктов не хватало, и надо было выстаивать громадные очереди. Отец затемно выходил из дома и в шестом часу утра становился в конец уже немалой очереди; многие занимали её с вечера. Утром его сменяла мать. Несколько раз, когда отец отходил по необходимости, его по возвращении «не узнавали». Отстаивать свои права он не умел, да и не хотел. Приходилось становиться в конец сильно удлиннившейся очереди.

Отец ежедневно работал до ночи и домой приходил очень поздно. Но он часто думал о нас. Я чувствовал его внимание к семье... Желание разнообразить жизнь сына, внести в неё интересную новинку побудило отца сделать мне подарок к Новому году. Благо мастерские ВЭИ способствовали этому. С детства отец увлекался столярными работами. По-видимому, к этому делу он пристрастился под влиянием дяди Михаила Ивановича, известного в революционных кругах Нижнего Новгорода под кличкой «столяр Михаил Иванов». На вопрос о своей профессии отец обычно шутливо отвечал: «Я не столяр –

¹ В воспоминаниях Д.В. Свечарника эвакуация ВЭИ датирована сентябрём. Но семьи сотрудников ВЭИ выехали из Москвы в середине октября, когда в Москве царил паника, и многие уходили пешком. Я чётко помню, что отец ехал в поезде вместе с нами: под Бумом он стоял в цепочке мужчин, передававших вёдра с водой для заправки паровоза. Возможно, он вернулся из Свердловска с тем, чтобы перевезти нас.

я краснодеревщик». Выкраивая свободные минуты, отец смастерил для меня пулемёт. Все его детали были выполнены из дерева, тщательно выструганы и подогнаны так, что пулемёт собирался и разбирался на части. И всё это без единого гвоздя! От такого подарка я пришёл в восторг. Но, увы, поиграть с ним не удалось. На следующий день мать выкупила его у меня за 5 рублей (на марки) и использовала для приготовления обеда – дров в доме не было, всё вокруг, чем только можно было топить, было уже собрано и сожжено...

Я не услышал от отца ни слова упрёка. Возможно, и даже можно сказать, почти наверняка, он не попрекнул мать. Но легко себе представить, что творилось в его душе, какую обиду мы нанесли ему!

От холода страдали все эвакуированные. И руководство ВЭИ решило заготовить дрова своими силами. Было получено разрешение на выборочную вырубку леса, сотрудники ВЭИ разбиты на бригады. И вот в составе одной из таких бригад зимой 1942 года отец на неделю выехал на заготовку дров. Морозы стояли умеренные, и он взял с собой меня. Красота зимнего леса, новизна жизни в палатках оставили большое впечатление.

Бригада, целиком мужская, была разбита на пары, которым предстояло валить деревья. В лагере оставались двое, готовившие хотя и скудное, но трёхразовое питание. Сосны, предназначенные для валки, были заранее отмечены зарубками. Каждой паре выделили участок – за день полагалось спилить 100 деревьев. Бригада занималась только валкой деревьев, их разделка предназначалась следующей бригаде. После утренней смены все собирались на обед. На школьной доске, повешенной на дерево, мелом записывали количество деревьев, поваленных каждой парой за первую смену и за весь день.

В паре с отцом работал Д.В. Свечарник. Это была самая великовозрастная пара в бригаде. Весь день я был рядом с ними. Отойдя в сторонку, чтобы не попасть под падающее дерево, наблюдал за их работой. В первый же обеденный перерыв я испытал сильное разочарование. Всё утро я любовался работой отца, такой умелой, будто он всю предыдущую жизнь только тем и занимался, что валил деревья. И вот оказалось, что пара Лебедев–Свечарник спилила меньше всех – только 47 деревьев.

Теперь я понимаю, что всё, чем ни занимался отец: разрабатывал ли принципиальные схемы ЭВМ, столярничал ли, валил ли деревья, – всё он делал обстоятельно, без спешки, профессионально. Это снижало вероятность возможных ошибок и, в итоге, приводило к сокращению времени выполнения работы. И тогда, в лесу под Свердловском, он не спешил, тщательно выбирал направление, в котором

удобнее свалить дерево, аккуратно подрубал сосну с двух сторон: пониже со стороны, куда она должна была упасть. Вёл пилу равномерно, без рывков, но и без пауз, типичных для импульсивных пильщиков. Эту его манеру я отметил уже позже, занимаясь вместе с отцом пилкой брёвен на подмосковной даче. Отец старался выполнять любую работу как можно лучше, не гонясь за количественными показателями, но в то же время не допуская отставания: норму 100 деревьев он со Свечарником выполнял ежедневно. Далее я ещё вернусь к теме отцовской манеры работать.

В Свердловске почти всё светлое время дня я проводил во дворе, в играх с ребятами моего возраста. Не обходилось и без курения. Однажды незнакомый нам парень, года на три старше нас, принёс папиросу и дал каждому «затянуться». За это он велел принести ему на следующий день по две папироски.

С табаком у нас в доме обстояло плохо. И отец, и мать были заядлыми курильщиками. Основным куревом была махорка. Папирос было мало. Использовались даже окурки. Из них извлекались остатки табака и с помощью незамысловатого приборчика набивались пустые бумажные гильзы. Получающиеся «папироски» хранились в ящичке тумбочки и были наперечёт... И вот я вытащил из этого ящичка две папироски и отдал их малолетнему «рэкетиру».

Пропажа была быстро обнаружена. Вечером пришёл отец и, узнав о краже, тут же принял меры. Со словами: «Воры нам в доме не нужны», он выдал мне мои продовольственные карточки и выставил меня за дверь на улицу. Я плакал на пороге дома, мать уговаривала отца простить меня, но тот был неумолим. Только после полуночи «блудному сыну» было позволено вернуться в лоно семьи. Причём без каких-либо нравоучительных слов!

Этот урок я запомнил на всю жизнь. Воспитательный приём отца оказался очень эффективным. После этого дня я бросил курить – на всю жизнь. Ну, а о воровстве и говорить не приходится.

Воспитанием своих детей отец занимался постоянно. Основным средством был личный пример. Назидания и нравоучения вообще не входили в его арсенал. По отношению ко мне ему пришлось два раза прибегнуть к ремню. Порол он до тех пор, пока я не переставал плакать, предварительно ознакомив меня с условием окончания наказания. Этого оказалось достаточно, чтобы к восьми годам я абсолютно потерял вкус к капризам и другим недостойным мужчины поступкам. Что касается сестёр, то не могу припомнить ни одного случая, когда бы отец их наказывал.

В Киеве. В книге «История вычислительной техники в лицах» (Б.Н. Малиновский, Киев, 1995) достаточное внимание уделено оп-

ределению того времени, когда отец начал думать о разработке цифровых вычислительных машин. Очевидно, что к 1945 году им уже была продумана принципиальная схема ЭВМ. Об этих работах узнала ректор Московского энергетического института В.А. Голубцова (жена Г.М. Маленкова), вероятнее всего, через А.В. Нетушила. Голубцова побеседовала с Сергеем Алексеевичем и обещала организовать встречу в верхах.

Этой встрече предшествовала специфическая подготовка. Голубцова пригласила к себе Алису Григорьевну на сугубо женский разговор. Она поинтересовалась, есть ли у отца костюм, который мог бы соответствовать грядущему событию. Такого костюма, естественно, не было, и был выписан ордер на высококачественный дефицитный материал. По заказу срочно сшили костюм, в котором Сергей Алексеевич пошел на приём к члену ЦК, курировавшему науку.

Отец доложил о проекте ЭВМ, её возможностях и ориентировочной стоимости. Начальство поинтересовалось скоростью вычислений и, узнав, что машина будет выполнять примерно 1000 операций в секунду, дало глубокомысленное заключение: «Что же, мы за один-два месяца перерешаем на этой машине все наши задачи, а потом – на помойку?» Отец понял бессмысленность продолжения разговора и завершил его своими типичными для подобных ситуаций словами: «Ну-ну...» На этом московский период развития вычислительной техники был завершён, так и не успев начаться.

Важную роль в жизни отца сыграл его товарищ по работе Лев Вениаминович Цукерник. Он раньше нас переехал в Киев, где часто встречался с президентом АН УССР А.А. Богомольцем. Цукерник рассказал Богомольцу о работах отца. О дальнейших событиях Б.Н. Малиновский пишет:

В 1945 г., когда Академия наук Украины получила возможность пригласить на 15 вакантных мест в члены Академии учёных из любых городов страны (с условием переезда в Киев), А.А. Богомольец вспомнил о С.А. Лебедеве. И он предложил ему баллотироваться в академики, а также должность директора Института энергетики АН Украины.

Открывающиеся перед отцом возможности в реализации его научных планов явно перевешивали все сомнения. Мать наверняка это понимала, но атмосфера юмора и веселья нашего дома и её (матери, а не атмосферы) «командное положение» в семейной жизни требовали особой формы принятия решения.

И вот, в нашей квартире в Лефортово, на Красноказарменной улице собрались друзья родителей: А.В. Нетушил, Д.В. Свечарник,

Л.С. Гольдфарб, Д.И. Марьяновский. Мать предложила бросить жребий. Две свернутые бумажки с надписями «Киев» и «Москва» были опущены в шапку Марьяновского и тщательно перемешаны. К счастью, выпал Киев! С тех пор шапка Марьяновского прочно вошла в семейные фольклорные анналы и стала, по меньшей мере в рамках нашего ближайшего окружения, не менее знаменитой, чем шапка Мономаха.

Получив «подъёмные», мать смогла приобрести рояль и мебель для новой квартиры и обставить её сразу же после сдачи под ключ. Летом 1946 года мы переехали в Киев, где появились и новые друзья...

Такими друзьями для нас стали уже упомянутые Тимошенко, Березин, Олевский, а также Борис Сичкин и, несколько позже, Зиновий Гердт.

Эта актёрская компания часто собиралась в нашем доме, вместе с ними эпизодически приходили и другие интересные люди (к примеру, Борис Андреев, Соляник – капитан китобойной флотилии «Слава»).

Отец, которому прежние жилищные условия не позволяли иметь личный кабинет, не привык работать в одиночестве. Кабинет в киевской квартире не мог надолго удерживать его в своих стенах. Он брал бумаги, перебирался в гостиную, подворачивал скатерть, освобождая край стола, и чередовал запись возникающих мыслей с разговорами. В кругу семьи это не создавало для него никаких трудностей. Но даже во время застолья, а гости приходили в наш дом довольно часто, он предпочитал сидеть не в кабинете, а за накрытым столом. Чтобы при гостях не заворачивать скатерть, отец вместо бумаг брал коробку «Казбека». Он наслаждался общением с гостями, их шутками, анекдотами, оригинальными историями. Но, между тем, голова его удивительным образом продолжала работать, и в паузах отец отодвигал в сторону посуду, открывал коробку и на обратной стороне крышки чертил схемки, которые неизвестно как успевал обдумать... Не исключено, что оригинальные конструкторские решения, использованные им в ЭВМ, явились следствием оригинальности тех условий, при которых они рождались (шутка).

Душой киевской компании был Лёля Олевский, деликатный, но ироничный, обладающий разнообразными талантами и самобытным юмором.

Информация для любознательных.

Лев Борисович Олевский долгие годы жил в Мексике, где в советском посольстве работал его отец. Оттуда он привёз на родину песню «Бесаме мучо», которая быстро разошлась по всей

стране. В Мексике, повзрослев, он не мог получить работу, так как был советским подданным. В Киеве он долго оставался безработным, поскольку ранее проживал за границей. Кормили его случайные заработки: переводы с испанского на украинский художественных произведений, игра на фортепиано, сочинение песен для эстрады, работа консультантом по латиноамериканским обычаям на съёмках кинофильмов. В некоторых из них он появлялся на экране. Так, в «Максимке» и «Мексиканце» он поёт песни, аккомпанируя себе на миньон-гитаре. Некоторое время Олевский даже выступал на эстраде в паре с Юрием Тимошенко, когда тот находился в непродолжительной ссоре с Березиным. Только после открытия в Киеве Университета дружбы народов Олевский получил постоянную работу, став профессором испанского языка.

Актёрская компания проводила вечера, создавая экспромтом своеобразные тематические капустники. Свободный от мебели угол гостиной использовался как сцена. На доморощенной сцене танцевали два Бориса – Сичкин и Каменькович, выступали, сменяя друг друга, две пары – Тимошенко и Рыкунин, Шуров и Березин. Однажды зимой, когда С. Рихтер перед концертом стал с тоской вспоминать о тёплом море, к его приходу был организован вид из окна на море: угол гостиной посыпан жёлтым песком (из запасов кота Костика), а над ним красовалась надпись «Пляж».

К 1948 году у отца уже были разработаны конструктивные принципы электронной вычислительной машины. Требовалась база для их воплощения. История свидетельствует, что в деле создания такой базы решающей оказалась помощь Михаила Алексеевича Лаврентьева.

В Феофании, напротив территории, где М.А. Лаврентьев проводил эксперименты, которые легли в основу разрабатываемой им теории кумулятивных взрывов, находилось разрушенное войной двухэтажное здание. Михаил Алексеевич добился того, что в сжатые сроки оно было восстановлено и передано Институту электротехники. Там весной 1949 года под руководством С.А. Лебедева начали работу по созданию первой в стране ЭВМ сотрудники новой лаборатории Института электротехники АН УССР.

Об этом история знает всё. Но осталось одно белое пятно: каким образом отец «вышел» на Лаврентьева, да ещё с таким эффектом, что тот без промедления пришёл ему на помощь? Ведь до 1947 года знакомство отца с М.А. Лаврентьевым было чисто «шапочным». И хотя двери их квартиры находились на одной лестничной клетке, отец ни

разу – до описываемого события – даже не заходил в квартиру Михаила Алексеевича.

Все знают Бориса Михайловича Сичкина по роли Бубы Касторского в «Неуловимых мстителях» и по другим популярным фильмам, но некоторые его помнят и по знаменитым капустникам «Синяя Птичка», где он выступал в роли и организатора (вместе с Е. Весником и В. Драгунским), и актёра (танцы сидя, фокусы с фигами, акын и др.). Приводить более подробную информацию излишне, поскольку удовлетворить свою любознательность читатель может, обратившись к книгам знаменитого Бубы².

При всех своих талантах Борис Сичкин проявил себя и как необыкновенно одарённый писатель с неповторимым ироничным и смелым стилем. Он издал две яркие книги, тиражи которых немедленно разошлись и в Америке, и в России. В книге «Мы смеёмся, чтобы не сойти с ума» он написал:

Семья академика Лебедева была одной из самых дружных и весёлых, которые мне приходилось видеть. Их дом в Киеве, а потом в Москве всегда был открыт для интересных и талантливых людей, в нём устраивали капустники и спектакли, в которых деятельное участие принимал сам Сергей Алексеевич, самый молодой академик Советского Союза, его жена Алиса Григорьевна, их дети и внуки. Сергей Алексеевич не был лишён тех милых чудачеств и оторванности от земной жизни учёных, над чем часто подшучивают. Он никогда не помнил, что нужно получить зарплату, и деньги вместо него получала Алиса Григорьевна. Как-то Лебедев вспомнил, что сегодня день выдачи зарплаты и решил её получить.

«А Вы-то какое имеете к этому отношение? – с недоумением и даже возмущением воскликнула кассирша. – Вас тут никто не знает, и подписи вашей не знают. Вот когда придёт Алиса Григорьевна, тогда выдадим».

Сергей Алексеевич получал две зарплаты, как академик и как член Президиума, но этих денег всё равно не хватало на всех нас, юмористов. Ему должны были дать Сталинскую премию – большие по тем временам и очень нужные семье деньги, но Алиса Григорьевна была в отъезде, а Сергей Алексеевич в увлечении очередным проектом забыл заполнить и отослать в срок документы.

² Сичкин Б.М. Я из Одессы, здарсьте! СПб.: Бельведер, 1996; Сичкин Б.М. Мы смеёмся, чтобы не сойти с ума. Нью-Йорк, 2001.

Борис Сичкин, к несчастью, совсем недавно покинул сей мир (23 марта 2002 года в Нью-Йорке). Незадолго до этого он гостил в нашем доме и вспомнил одну из историй, главным участником которой был Сергей Алексеевич:

Мы встречали Новый 1947 год в Киеве у Лебедевых, собравшись большой и весёлой компанией. После боя часов по радио двери всех квартир раскрылись, и счастливые люди высъезжали на лестничные площадки, обнимались и шумно поздравляли друг друга с наступлением второго мирного года. Я спросил Сергея Алексеевича: «А вот в квартире напротив тихо – там кто живёт?» – «О, там живет удивительная личность – академик Лаврентьев!» – «Так, может, пригласим его к нам – он, наверное, один, и ему скучно». Сказано – сделано, и мы с Сергеем Алексеевичем захватили бутылку грузинского вина и позвонили в квартиру напротив. Михаил Алексеевич сам открыл дверь – он без пиджака и галстука; мы поздравили его и пригласили к нам. «Спасибо, спасибо, и я вас поздравляю, но прийти не могу – очень устал и хочу пораньше лечь спать». Академик Лаврентьев вынес нам ответный подарок – бутылку водки, попрощался и закрыл дверь.

У Лебедевых продолжалось веселье, и часа через два мы неожиданно заметили, что выпивки совсем не осталось. Я говорю Сергею Алексеевичу: «Зря мы так по-свински поступили с Лаврентьевым – бросили его одного. Он явно в меланхолическом настроении, и надо его развеселить». Сказано – сделано, и мы с Сергеем Алексеевичем опять звоним в квартиру напротив. Дверь открывает академик в домашнем халате и тапочках и с некоторым недоумением на нас смотрит. Я к нему обращаюсь: «Михаил Алексеевич, мы понимаем, что вы не в настроении, но всё-таки идёте к нам, – там весело, вас все ждут! Вот сейчас только за водкой сбегает куда-нибудь и продолжим праздник – Новый год не каждый день...» Сосед нахмурил брови: «Спасибо, я уж так...», отправился в глубь квартиры, вынес нам ещё две бутылки и хлопнул дверь.

Конечно, водка уже так не шла, как в начале вечера, но через пару часов две бутылки тоже закончились. Сергей Алексеевич и говорит мне: «Нет, Боречка, мы совершенно не правы. Ты видел, какое лицо было у Лаврентьева? У него же тяжёлая депрессия – это очень опасно. Его просто необходимо спасти!» Сказано – сделано, и мы с Сергеем Алексеевичем звоним в ту же дверь. Открывает академик в трусах и майке и смотрит на нас, явно не

понимая – это сон или опять всё те же негодяи. Я говорю: «Михаил Алексеевич, оставаться в одиночестве в праздник просто нелепо! И потом, наши дамы знают, какой вы обходительный кавалер и замечательный рассказчик, и с нетерпением ждут вас за нашим столом. Вот только пошлём кого-нибудь за водкой...» Тут Михаил Алексеевич побагровел, замахал руками, убежал в глубь квартиры и вернулся с полдюжиной бутылок в объятых: «Забирайте всё – только оставьте меня в покое, наконец!» – и так грохнул дверь, что эхо гуляло вверх-вниз по лестничной клетке ещё минут пять...

В дальнейшем Михаил Алексеевич «всерьёз и надолго» вошёл в число друзей отца и неоднократно помогал ему в самые ответственные моменты.

Рабочие секреты академика Лебедева. В период с 1949 по 1952 год, когда приходилось прилагать сверхусилия, чтобы сократить сроки окончания разработок МЭСМ и БЭСМ в Киеве и Москве, отец работал по особому графику. Он приезжал в Институт примерно в 12 часов и уезжал в одно время со всеми сотрудниками. Но если те отдыхали до следующего рабочего дня, то для отца это была только первая смена. Приехав домой, пообедав и часок отдохнув, он ложился спать. Часа в 2 ночи он вставал и работал до 6–7 часов утра. Затем снова короткий сон, после которого начинались новые рабочие сутки по тому же графику.

Работа в Феофании имела свои особенности. Наша семья, как и семьи основных помощников отца, летом жила в том же доме, где на первом этаже создавалась МЭСМ. Тут рабочий день отца был ненормированным. Он трудился то с одним, то с другим сотрудником столько времени, сколько требовалось для завершения наиболее важного на текущий день этапа работы. Сам он мог работать часами, без заметных признаков усталости.

Отец никому не рассказывал о том, над чем он работал ночами. Но сохранившиеся воспоминания его сотрудников помогают (возможно, не исчерпывающе) ответить на этот вопрос. Зная характер отца и наблюдая за его отношением к выполнению различных работ в «непроизводственной сфере» (посадка яблонь, столярничанье, изготовление фанерного домика для детских игр и др.), можно утверждать, что он органически не мог примириться с незавершённостью любого начатого им дела. Если оно было связано с умственной деятельностью, он не прекращал думать о деле, не успокаиваясь, пока не находил решения. То один, то другой сотрудник с удивлением рассказывал, как он вместе с отцом часами безрезультатно бился над ка-

кой-либо проблемой, а утром следующего дня Сергей Алексеевич приходил с готовым решением. Конечно решение «задачки» отец мог найти в любое время, не обязательно ночью (записав его на коробке «Казбека»), но вероятность того, что это решение было получено в более длительный ночной период, несомненно выше. Впрочем, известен случай, когда решение пришло во сне: Сергей Алексеевич встал, записал его, но, проснувшись, этого не помнил.

Выдерживать большие перегрузки помогала отцу его манера отдыхать. В 1949–1952 годах, насколько мне помнится, Сергей Алексеевич ни разу не использовал календарный отпуск (по крайней мере, полностью). На отдых оставались в будний день час-другой. Отец заполнял это время игрой на рояле.

Когда появлялась возможность использовать отпуск, отец выбирал активный отдых. Мне крупно повезло: в 1948 году отец взял меня в горы на Кавказ (Красная Поляна), а в 1953-м – в байдарочный поход по Оке (Рязань-Муром). И в горах, и на воде я смог оценить целесообразность неторопливой манеры отца. При восхождении на гору Ачишхо я в самом начале подъёма сбил дыхание. Отец посоветовал идти за ним следом, а сам сбавил скорость. Мы быстро отстали от наших спутников, но уже через полчаса догнали и обогнали их, измотанных ими же заданным темпом. На Оке мы оба оказались новичками – байдарки только входили в моду. Отец быстро освоил технику гребли, а мне, сидевшему за ним, оставалось только перенять её. Я старался копировать его стиль: неторопливая проводка весла с рывком в концовке. Экипаж второй байдарки (Курочкин – ВЦАН³, Бочек – МФТИ⁴) был значительно сильнее нас, но к концу дневного пути наш экономный стиль гребли сводил на нет их преимущество, и байдарки шли вровень.

В продолжение разговора о чертах характера отца вспомню два эпизода, иллюстрирующие, с одной стороны, его решительность, а с другой – хладнокровие и спокойствие.

Летом 1939 года на нашей даче в Переделкино отдыхали уже не трое, а шестеро. Добавились Катя и Наташа, а Алисе Григорьевне помогала её мать Елизавета Сергеевна. Обе вместе ежедневно купали близняшек в ванночке. Однажды во время этой процедуры Наташа наглоталась воды, задохнулась и начала синеть. Женщины находились в полной растерянности. Бабушка кричала: «Доктора, доктора!» На крики пришёл отец, поднял на лоб очки, спокойно взял Наташу

³ Вычислительный центр АН СССР.

⁴ Московский физико-технический институт.

из рук матери, потряс её, держа за ножки головой вниз, сделал искусственное дыхание, и Наташа ожила...

В начале января 1940 года на новогодний детский праздник в нашей квартире в Лефортово были приглашены пяти-шестилетние дети из нашего двора. Были допущены только те, кто успел переболеть ветрянкой, свирепствовавшей в то время в Москве. Кульминацией праздника должны были стать бенгальские огни. И они действительно постарались показать себя, да так, что подожгли ёлку. Началась паника. Мамы хватили своих детей и неодетыми выносили на лестничную площадку. Кто-то догадался позвонить в пожарную охрану, а соседи взяли к себе детей. Огонь быстро охватил всю ёлку. Отец не растерялся и без промедления приступил к тушению пожара. Первым делом он повалил горящую ёлку на пол. Затем попытался накрыть огонь новенькой меховой шубой одной из мамаш, но мать отстояла чужое добро. Тогда отец содрал с окна плотные занавески и накрыл ёлку ими... Когда приехали пожарные, огня уже не было. Из всех ёлочных игрушек чудом уцелел лишь стеклянный самоварчик, который только подгорел снизу. Эту игрушку мы и сейчас ежегодно вешаем на ёлку в качестве гаранта её безопасности.

Снова в Москве. Осенью 1951 года отец с семьёй переехал в Москву. В этот год весной наша семья пополнилась: был усыновлён мой школьный друг Яша, который остался без родителей. Идея усыновления принадлежала матери, отец без колебаний её принял, после чего мать поинтересовалась и моим мнением. Я был счастлив и благодарен родителям за этот благородный поступок.

Прошло ещё два года, и рабочий ритм отца стал менее напряжённым. Теперь он мог сочетать работу с полноценным отдыхом. Приобретение дачи под Звенигородом наполнило свободные дни любимыми им делами. Зимой по воскресеньям он катался на лыжах, проходя километров 15–20. Когда снег сходил, его ожидали важные дачные дела. Отец сажал плодовые деревья и кустарники, столярничал, с помощью домочадцев соорудил бассейн с фонтаном, глубокий погреб с цементными стенами. Детский разборный фанерный домик, выполненный и собранный отцом, а затем расписанный художником Владимиром Пантелеймоновичем Муравьёвым, и по сей день радует юных обитателей дачи – правнуков и правнучек.

Бюджетом семьи распоряжалась мать. Отец отдавал ей почти все деньги, оставляя только на партвзносы и другие необходимые расходы. Алиса Григорьевна финансово поддерживала многих людей, нуждавшихся в помощи. Не всегда Сергей Алексеевич даже знал об этом. Дочь Александра Галича пишет: «Папа, оказавшись без работы, получал помощь от друзей. Была так называемая академическая

касса: Алиса Григорьевна Лебедева, жена академика Лебедева, собирала деньги, и эти деньги раздавались папе, Солженицыну, Дудинцеву – по 100 рублей в месяц. Тяжёлый был период...» (Кулиса НГ. 1998. № 17 (октябрь). С. 12). Мне посчастливилось слушать песни Галича именно в тот вечер, когда А.Д. Сахаров, А.Г. Лебедева и другие договорились об основании этого фонда, но узнал я о его существовании только из приведённой публикации.

Работы С.А. Лебедева получили признание и были высоко оценены. Начался период почестей, к которым отец относился с таким же равнодушием (уверен, что оно не было только внешним), как ранее к несправедливым, обидным и даже вредным решениям власть предержащих, которые тормозили его работы.

В 1956 году С.А. Лебедеву присвоили звание Героя Социалистического Труда.

О последнем периоде деятельности отца сохранилось много воспоминаний. Поэтому пора ставить точку.

**СЕРГЕЙ АЛЕКСЕЕВИЧ ЛЕБЕДЕВ.
СОЗДАТЕЛЬ ПЕРВОЙ В КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ ЕВРОПЕ
И В СОВЕТСКОМ СОЮЗЕ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ
ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ (МЭСМ)***

До создания макета электронной счётной машины (МЭСМ) в Киеве осенью 1950 года Сергей Алексеевич Лебедев уже был известным учёным, академиком АН УССР, лауреатом Сталинской премии.

Его научная деятельность началась в студенческие годы в МВТУ им. Н.Э. Баумана, где читали лекции учёные с мировым именем. В дипломном проекте, выполненном под руководством выдающегося учёного, основателя Всесоюзного электротехнического института им. В.И. Ленина (ВЭИ) А.К. Круга, Сергей Алексеевич разработал новую в то время проблему устойчивости параллельной работы электростанций.

В апреле 1928 года С.А. Лебедев получил диплом инженера-электрика и стал преподавателем МВТУ им. Н.Э. Баумана. В этом же году он был зачислен младшим научным сотрудником ВЭИ, где вскоре возглавил группу, а затем и лабораторию электрических сетей.

В 1931 году завершилось сооружение 30 районных электростанций по плану ГОЭЛРО, которым предусматривалось создание единой энергосистемы европейской части СССР и соединение её в дальнейшем с энергосистемами Сибири и других районов.

В апреле 1931 года на Всесоюзной конференции по передаче больших мощностей на дальние расстояния токами сверхвысоких напряжений С.А. Лебедев выступил с одним из основных докладов на тему «Устойчивость параллельной работы крупных электрических станций», который был опубликован в журнале «Электричество». Необходимо отметить, что значение проблемы устойчивости при передаче энергии на большие расстояния очень велико. Можно

* *Сергей Алексеевич Лебедев (К 100-летию со дня рождения основоположника отечественной электронной вычислительной техники)*. М.: Физматлит, 2002. С. 358–369.

утверждать, что устойчивость систем является основным фактором, ограничивающим дальность передачи энергии переменным током.

В других публикациях этого периода Сергей Алексеевич излагал теорию статической и динамической устойчивости многомашинных энергосистем при больших возмущениях и переходных процессах, а также методики инженерных расчётов устойчивости и способы её повышения. Особо следует отметить большую статью, написанную совместно с А.И. Колпаковой, «Кустование электрических станций и создание Единой высоковольтной сети», которая вошла в коллективный многотомный труд «Генеральный план электрификации СССР».

В монографии «Устойчивость параллельной работы электрических систем», написанной в соавторстве с П.С. Ждановым, излагались теория, методы расчёта и способы повышения устойчивости энергосистем. В то время не было работы в мировой научной литературе, так полно освещавшей проблему устойчивости энергосистем. Во втором издании в монографии уделялось большее внимание методике расчётов динамической устойчивости и были значительно расширены главы книги, посвящённые сложной теории переходных процессов в синхронных машинах. На протяжении многих лет эта книга широко использовалась в научно-исследовательских, проектных, производственных организациях, а также в качестве учебного пособия для вузов.

Решением Высшей аттестационной комиссии от 23 октября 1935 года (протокол № 34/100) гражданин Лебедев Сергей Алексеевич был утверждён в учёном звании профессора по кафедре «Электрические станции и сети».

Профессор С.А. Лебедев продолжал преподавать в МВТУ и заниматься исследованиями в ВЭИ, где была достаточно мощная производственная база, позволявшая довольно быстро внедрять в практику результаты исследований. Под его руководством и при непосредственном участии в ВЭИ были разработаны, изготовлены и введены в эксплуатацию в тресте «Теплоэлектропроект» (Москва) и энергосистеме «Уралэнерго» (Свердловск) модели оригинальной конструкции с высокой степенью автоматизации расчётов, которые рассмотрены в статье С.А. Лебедева «Модель сетей переменного тока системы ВЭИ». Это направление моделирования широко развивалось в СССР и за рубежом вплоть до появления цифровых электронных вычислительных машин.

Фундаментальное исследование С.А. Лебедева по обоснованию возможности искусственной устойчивости электропередач и энергосистем на основе новых электронных автоматических регуляторов на-

пряжения представляло особый научный и практический интерес. Эта работа составила содержание его докторской диссертации, которую он защитил в 1939 году.

Работая с моделями электрической системы переменного тока и электронными регуляторами напряжения, Сергей Алексеевич всё чаще останавливается на изучении возможностей ламповых схем с двумя устойчивыми состояниями. В 1939 году он предложил молодому сотруднику лаборатории магнитной дефектоскопии Секции электросвязи АН СССР, перед которой стояла задача обнаружения дефектов в сварных швах железнодорожных рельсов, использовать счётчик импульсов на электронной схеме с двумя устойчивыми состояниями. Этот молодой сотрудник, Анатолий Владимирович Нетушил, успешно справился с задачей и защитил кандидатскую диссертацию на тему «Анализ триггерных элементов быстродействующих счётчиков импульсов», оппонентом которой был С.А. Лебедев.

Возраставший интерес к электронным тригграм и двоичной системе счисления подтверждает рассказ жены Сергея Алексеевича Алисы Григорьевны Лебедевой о том, как в первые дни войны по вечерам, когда Москва погружалась в темноту, Сергей Алексеевич уходил в ванную комнату и там при свете газовой горелки писал непонятные ей единицы и нолики. Со временем электронные триггеры и двоичная система счисления станут основой вычислительной техники.

Если бы не война, работу над созданием цифровой электронной вычислительной машины с использованием двоичной системы счисления Сергей Алексеевич начал бы раньше, об этом впоследствии говорил он сам. Война изменила направленность научной и исследовательской деятельности Сергея Алексеевича и поставила перед ним в конце 1941 года задачи оборонной тематики.

В октябре 1941 года вместе с ВЭИ Сергей Алексеевич эвакуировался в Свердловск. Здесь он в удивительно короткие сроки разработал быстро принятую на вооружение Красной Армии систему стабилизации танкового орудия, которая позволяла наводить и стрелять без остановки танка, что сделало танк менее уязвимым.

Второй крупной работой в Свердловске было создание летательного аппарата (торпеды) с головкой самонаведения (совместно с доктором технических наук Д.В. Свечарником). Продувка моделей торпеды производилась в г. Жуковский в 1944 году, когда ВЭИ вернулся в Москву. Натурные испытания торпеды состоялись в 1945–1946 годах на Чёрном море. В октябре 1946-го в Евпатории торпеда прямым попаданием поразила баржу. Оценки комиссии были самыми высокими. Началось создание сверхточного оружия, которое в США появилось значительно позже.

Для систем стабилизации танковой пушки и автоматического устройства самонаведения на цель авиационной торпеды оборонной промышленностью были разработаны и изготовлены аналоговые вычислительные элементы. На них Сергей Алексеевич в 1945 году создал первую в Советском Союзе электронную аналоговую вычислительную машину для решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений, которые часто встречаются в задачах, связанных с энергетикой. С начала 40-х годов в области конструирования технических систем значительно увеличились объём и сложность математических и логических задач, которые необходимо было решать в максимально короткое время в соответствии с возросшими требованиями оборонной промышленности и в целом народного хозяйства. С использованием аналоговой техники это становилось невозможным.

Нужны были новые подходы, новые идеи. Они овладевали С.А. Лебедевым с начала 40-х, но реализовываться стали значительно позже.

В 1945 году президент Академии наук Украины академик А.А. Богомолец предложил С.А. Лебедеву баллотироваться в академики и занять должность директора Института энергетики АН Украины с условием переезда в Киев. Вероятнее всего, кандидатуру Сергея Алексеевича предложил академику А.А. Богомольцу близкий к нему Л.В. Цукерник, который хорошо знал научные труды С.А. Лебедева, работал с ним в ВЭИ и в то время был директором Института энергетики АН УССР. (Позже он дарил С.А. Лебедеву свои публикации в области устойчивости энергосистем, сопровождая их, например, такими надписями: «Моему замечательному учителю и вдохновителю, дорогому Сергею Алексеевичу Лебедеву – на добрую память. Л. Цукерник».)

В феврале 1945 года Академия наук Украины избрала С.А. Лебедева академиком. В 1946 году семья Лебедевых переехала в Киев. Сергей Алексеевич стал директором Института электротехники, вторая половина Института энергетики стала называться Институтом теплоэнергетики. Сергей Алексеевич к существующим лабораториям электротехнического профиля добавил лабораторию моделирования и регулирования, продолжая совместно с лабораторией Л.В. Цукерника работы по исследованию в области технических средств стабилизации энергосистем и устройств автоматики.

За разработку и внедрение устройства компаундирования генераторов электростанций для повышения устойчивости энергосистем и улучшения работы электроустановок С.А. Лебедеву и Л.В. Цукернику в 1950 году была присуждена Сталинская премия. Что стало толчком к началу практических шагов по развёртыванию работ в со-

вершено новом направлении науки и техники? Вероятнее всего, завершение обдумывания идеи, исключительная эрудированность, предыдущий опыт и научное бесстрашие Сергея Алексеевича.

К концу 1947 года идея облачилась в чёткие формы структурной схемы цифровой вычислительной машины, основных электронных схем, выбора элементной базы, временных диаграмм, представления чисел, количества двоичных разрядов, системы команд и состава операций. Сергею Алексеевичу уже было чем делиться с научной общественностью.

В январе–марте 1948 года он собрал на семинаре в Институте электротехники АН УССР видных учёных – академиков М.А. Лаврентьева, А.А. Дородницына, Б.В. Гнеденко, А.Ю. Ишлинского, члена-корреспондента АН Украины А.А. Харкевича, других математиков и физиков научно-исследовательских институтов, где поставил на обсуждение результаты своей многолетней изыскательской деятельности.

На семинаре обсудили состав и характер задач, структурную схему вычислительной машины и её характеристики, выбрали форму представления числа с фиксированной запятой перед старшим разрядом, что существенно сокращало сроки разработки, приняли решение строить машину на 17 двоичных разрядах, включая разряд для знака числа, и необходимость предусмотреть в конструкции возможность добавления нескольких разрядов. Трёхадресная система команд была принята почти без обсуждения. Команда, которую нужно выполнить, должна состоять из кода операции (сложить, вычесть, умножить, разделить, сложить и вычесть модули числа, т. е. без учёта их знака, сравнить, сдвинуть и др. – всего 13 различных операций), кода адреса в запоминающем устройстве (ЗУ) первого числа (слагаемого, множимого, делимого...), второго числа (второго слагаемого, множителя, делителя...), а также кода адреса ячейки ЗУ, куда необходимо направить результат вычисления. Электроника должна была обеспечить быстроедействие 50–100 операций в секунду, а программное управление – автоматизацию счёта. Причём программу можно было усложнять, добиваясь максимального упрощения электронных схем.

Идея начала овладевать массами. История показывает, что новые идеи, которые изменяют мир, выдвигаются одиночками, а затем уже приходят организаторы науки, коллективы, предприятия, армии чиновников и потребителей.

Результаты своих изысканий и обсуждений на семинаре С.А. Лебедев, по рекомендации вице-президента Академии наук Украины М.А. Лаврентьева, доложил Президиуму АН УССР и начальнику От-

дела ЦК Компартии Украины. Вскоре последовало решение: «Институту электротехники АН УССР в самые короткие сроки разработать и сдать в эксплуатацию цифровую вычислительную машину», для создания которой было выделено полуразрушенное здание в посёлке Феофания (в 15 километрах от Киева).

Сергей Алексеевич в середине 1949 года сформировал из сотрудников Института электротехники коллектив для работы в Феофании. Двум «остепенённым» товарищам: заместителю заведующего лабораторией и секретарю партийной группы лаборатории – были поручены организационные заботы: обеспечение материалами и комплектующими изделиями, организация социалистического соревнования и пр.

Молодые специалисты: Л.А. Абальшникова, М.А. Беляев, Е.Б. Ботвиновская, А.Л. Гладыш, А.А. Дашевская, Е.Е. Дедешко, В.А. Заика, А.И. Кондалев, В.В. Крайницкий, И.М. Лисовский, Н.А. Михайленко, Ю.С. Мозыра, И.П. Окулова, И.Т. Пархоменко, Т.И. Пецух, М.М. Пиневиц, С.Б. Погребинский, З.Л. Рабинович, З.С. Рапота, А.Г. Семеновский, Н.И. Фурман, Р.Я. Черняк образовали группы по названиям устройств. Арифметическую группу возглавил М.М. Пиневиц, центрального управления – А.Л. Гладыш, электронного запоминания – С.Б. Погребинский (с марта 1950 года – И.М. Лисовский), электриков – М.А. Беляев, конструкторскую – В.В. Крайницкий, аспирантов – З.Л. Рабинович.

Настал день, и на прикомандированном автобусе мы отправились, большей частью по бульжной дороге, смотреть новое место работы. Слева – лес, справа – поле. Въехали в прекрасный лес, изрытый заросшими травой воронками, оставшимися после войны. Посреди леса – монастырь, к нему ведёт липовая аллея, рядом монастырские постройки, сад, озеро. Предложенное нам двухэтажное полуразрушенное здание находилось рядом с монастырём. Начали его восстанавливать, оборудовали помещения, спортивную площадку.

Физическую работу сочетали с умственной – начали исполнительскую работу по реализации идеи, мечты Сергея Алексеевича Лебедева. Имея единственное печатное пособие – Г.Дж. Рейх «Теория и применения электронных приборов», приступили к исследованиям методов цифровой обработки информации. После выбора доступной тогда элементной базы началось исследование ламповых импульсно-потенциальных элементов и принципиальных схем. Перед тем как зарегистрировать отработанную схему в журнале пригодных для использования, Сергей Алексеевич проверял на стенде каждый вариант. Первые схемы были громоздкими, перенасыщенными комплектующими изделиями. За упрощение схем Сергей Алексеевич ввёл

специальный коэффициент, который учитывался при начислении премии.

Много времени было потрачено на начальный период проектирования. Хорошо работающие схемы удавались с большим трудом. С возникавшими вопросами все обращались к Сергею Алексеевичу. Он был очень терпелив, внимателен к каждому исследователю, часто садился рядом то с одним, то с другим, брал паяльник, сдвигал на лоб очки и начинал работать над схемой. Помнил хорошо не только основные схемы, но и все их варианты. Если долго не добивался требуемого результата, уходил в лес, на любимый пенёк, и там, вычерчивая отдельные элементы схемы, временные диаграммы и производя расчёты часто только на пачках папирос, находил ошибки и, радостный, возвращался к прерванной работе.

Большая занятость в Феофании не позволяла Сергею Алексеевичу уделять много внимания общеинститутским проблемам. В этом ему оказывали помощь заместитель по науке Л.В. Цукерник и секретарь парторганизации института И.В. Акаловский.

Нельзя переоценить участие академика М.А. Лаврентьева в развёртывании работ по созданию МЭСМ с самых начальных этапов. Благодаря его усилиям здание в Феофании было передано нашей лаборатории. Рядом в монастыре располагался отдел Института математики АН УССР, директором института был М.А. Лаврентьев. Сотрудники отдела на полигоне, недалеко от дома, где жил во время пребывания в Феофании М.А. Лаврентьев, проводили экспериментальные взрывы, а в свободное время играли в волейбол на нашей площадке.

М.А. Лаврентьев – известный учёный-математик, академик, доктор технических и физико-математических наук (имел два диплома), дважды лауреат Сталинской премии. Во время Отечественной войны, впервые в мире, разработал теорию кумуляции при взрывах, что позволило создать эффективные противотанковые снаряды и мины. Решил ряд других важных проблем для отечественной артиллерии. Пользовался в своих математических исследованиях моделями на аналоговой аппаратуре и потому, может быть, первым понял, ознакомившись с работами по МЭСМ, какие неограниченные возможности для моделирования появляются на цифровой машине с автоматическим программным управлением. В Феофании М.А. Лаврентьев часто навещал С.А. Лебедева, подолгу с ним беседовал, интересовался нашими успехами.

Постановлением Президиума АН СССР от 15 марта 1950 года академик М.А. Лаврентьев был назначен директором Института точной механики и вычислительной техники (ИТМиВТ) АН СССР.

Приказом № 40 от 20 марта 1950 года академик М.А. Лаврентьев назначил заведующим лабораторией № 1 ИТМиВТ действительного члена АН УССР, профессора, доктора технических наук С.А. Лебедева. Ряд сотрудников, работавших в Феофании, был зачислен в штат лаборатории № 1 ИТМиВТ (приказ № 53 от 1 апреля 1950 года) и откомандирован в Институт электротехники АН УССР (г. Киев, ул. Чкалова, д. 55-6).

Для обеспечения работ, ведущихся группой сотрудников лаборатории № 1 в Феофании, академик М.А. Лаврентьев разрешил передачу из Москвы в Киев необходимых приборов и оборудования, а также материалов для ведения НИР. Приказом по ИТМиВТ № 73 от 8 мая 1950 года материально-ответственной была назначена А.Л. Гладыш. Таким образом, в Феофании появились две группы сотрудников: киевская и московская. В московскую группу входили: М.А. Беляев, А.Л. Гладыш, И.М. Лисовский, Ю.С. Мозыра, П.М. Остапчук, Т.И. Пецух, С.Б. Погребинский, З.С. Рапота, А.Г. Семеновский.

Первые же успехи в автономной отладке вызывали бурную радость, веселье и взаимные поздравления, во время которых тратились все сбережения общественной кассы, накопившиеся в виде вознаграждений и штрафов за удачные и неудачные короткие устные рассказы в автобусных поездках Киев–Феофания–Киев. Всё путешествие, при хорошей погоде, длилось около часа, в течение которого автобус сотрясался от смеха. Основные остряки не давали пощады никому, но насмешки не допускали, понимали, что тех слов, где есть хоть капля яда, и в шутку говорить не надо. Шутки не повторялись, хороший безобидный смех сближал, возбуждал энергию и бодрость, лица светлели.

После первых успехов начали появляться гости, в частности будущий главный конструктор ЭВМ «Стрела» Ю.Я. Базилевский с Б.И. Рамеевым и другими своими сотрудниками. Они особенно внимательно обо всём расспрашивали, всё рассматривали, записывали. Сергей Алексеевич подолгу объяснял им работу отдельных схем и узлов. Затем началось целое паломничество учёных, инженеров, сотрудников ЦК партии и Совета Министров Украины. Заинтересовался новыми возможностями в области вычислительной техники и Первый секретарь ЦК КП Украины Н.С. Хрущёв.

С самого начала работ в Феофании Сергей Алексеевич рассматривал МЭСМ как макет, на котором необходимо в самом широком диапазоне провести испытания, а результаты учесть в будущей быстродействующей машине. В короткой записке в Совет по координации Академии наук СССР Сергей Алексеевич писал:

Быстродействующими электронными счётными машинами я начал заниматься в конце 1948 г. В 1948–1949 гг. мной были разработаны основные принципы построения подобных машин. Учитывая их исключительное значение для нашего народного хозяйства, а также отсутствие в Союзе какого-либо опыта их постройки и эксплуатации, я принял решение как можно быстрее создать малую электронную счётную машину, на которой можно было бы исследовать основные принципы построения, проверить методику решения отдельных задач и накопить эксплуатационный опыт. В связи с этим было намечено первоначально создать действующий макет машины с последующим его переводом в малую электронную счётную машину. Чтобы не задерживать разработку, запоминающее устройство пришлось выполнить на триггерных ячейках, что ограничило его ёмкость. Разработка основных элементов была проведена в 1949 г. К концу 1949 г. были разработаны общая компоновка машины и принципиальные схемы её блоков. В первой половине 1950 г. изготовили отдельные блоки и приступили к их отладке во взаимосвязи...

Отладка блоков проходила при остром недостатке измерительных приборов и трудностях согласования вопросов импульсных связей и взаимодействий. В МЭСМ был заложен синхронный принцип работы. Все её устройства, каждое из которых выполняло свои самостоятельные операции, должны были работать строго синхронно. Малейшие расхождения во временных циклах не допускались. Обеспечивалась такая работа при помощи синхронизирующих импульсов. Облегчение наступило только после установки блоков в сварной общий каркас машины, завершения межблочных соединений и ввода пульта управления. На нём была изображена мнемоническая схема, расположены измерительные приборы, переключатели и ключи управления. Для испытаний и наладки машины кроме автоматического и полуавтоматического режимов был предусмотрен ручной ввод импульсов сдвига на электронные запоминающие устройства чисел и команд. По сигнальным неоновым лампам на пульте управления можно было проследить работу всех элементов машины.

Как только завершилась автономная отладка блоков и устройств МЭСМ, все материалы с её результатами были уложены в большой кожаный портфель, с которым Сергей Алексеевич уехал на короткий срок в Москву. Следом понеслись телеграммы с просьбой о немедленном возвращении, так как неожиданно остановилась комплексная отладка. Не у кого было спросить совета. Каждый хорошо знал свои блоки и устройства. Только что назначенный начальником МЭСМ

автор не сумел без Сергея Алексеевича обеспечить дальнейшее продвижение настройки. Это был самый ответственный и сложный этап работы, на котором также возникало много трудностей. Как и на предыдущих этапах создания МЭСМ, большие затруднения разрешал только Сергей Алексеевич, находя необходимые технические решения.

Для МЭСМ была установлена круглосуточная работа, для обслуживающего персонала – трёхсменная, но поскольку его было недостаточно, приходилось работать по две смены. К этому времени в Феофании были организованы питание и ночлег. Сергей Алексеевич ежедневно работал за полночь, часто забывал о еде. Всё реже отвлекался на аналоговое моделирование, проводившееся в соседней с машинным залом комнате. Наступило время, когда аппаратура, спроектированная на максимальные возможности радиоламп, и люди работали в самых предельных режимах. Социалистическое соревнование стало бессмысленным.

Много трудностей было преодолено на этапе комплексной отладки МЭСМ до полного подтверждения практикой правильности выбранных схем и их реализации. Особенно обрадовались, наблюдая устойчивую работу сумматора с цепочкой сквозных переносов и всего универсального арифметического устройства, в котором реализовывались все арифметические и логические операции. Наибольшую радость доставляло, конечно, то, что всё было новое, оригинальное. Опыта – никакого.

Об ЭВМ ЭНИАК и основных принципах Дж. фон Неймана по построению ЭЦВМ с хранимой программой узнали только в 50-х годах, когда появились рекламные публикации. Может быть, отсутствие информированности положительно отразилось на выбранном у нас пути создания дискретных машин? Сергей Алексеевич самобытно и так глубоко и всесторонне проработал основные принципы, структуру и технические решения, что в дальнейшем не потребовалось вносить сколько-нибудь значительные коррективы и дополнения.

В августе 1950 года А.А. Ляпунов составил первую программу для вычисления факториала числа. МЭСМ безукоризненно её выполнила. Дальше усложнение задач и программ пошло быстрыми темпами. А.А. Ляпунов говорил, что за три месяца работы на МЭСМ он получил колоссальный опыт программирования, машинных методов реализации алгоритмов.

Сергей Алексеевич второй раз собрал все материалы по теперь уже функционирующей машине в свой большой светло-коричневый портфель и повез их в ИТМиВТ АН СССР, где им было развёрнуто проектирование большой электронной счётной машины (БЭСМ).

6 ноября 1950 года Сергей Алексеевич устроил в Феофании первый показ широкому кругу специалистов в разных областях науки и техники первой отечественной электронной цифровой машины, на которой решались тестовые и простейшие вычислительные задачи.

После увеличения количества блоков запоминания для расширения ёмкости запоминающего устройства, отработки операций сложения и вычитания, умножения и сравнения МЭСМ была представлена приёмной комиссии в составе учёных: Н.Н. Доброхотова, А.Ю. Ишлинского, С.Г. Крейна, С.А. Лебедева, Ф.Д. Овчаренко, И.Т. Швеца. В акте от 5 января 1951 года комиссия зафиксировала окончание в 1950 году разработки, изготовления и наладки МЭСМ и рекомендовала провести в дальнейшем ряд усовершенствований.

До сентября 1951 года реализовывались рекомендации приёмной комиссии и проводились ранее запланированные Сергеем Алексеевичем работы по усовершенствованию МЭСМ. Была разработана и введена в эксплуатацию система постоянно используемых чисел (констант) и команд. Введена фотографическая запись результата. Приспособлена сортировка перфокарт для ввода исходных данных в машину. Разработана система управления магнитным запоминанием, завершены монтаж и отладка управления. Макет превратился в малую электронную счётную машину, и её работа была продемонстрирована Правительственной комиссии и Комиссии экспертов.

1 июля 1951 года за № 2759-1321 вышло Постановление Правительства Украины, обязывавшее ввести в эксплуатацию Электронную (Малую) Вычислительную Машину в четвёртом квартале 1951 года.

В сентябре 1951 года МЭСМ стала решать более сложные задачи с множеством алгебраических и дифференциальных уравнений в частных производных, с сотнями неизвестных. На ней стало возможным моделирование в самых разных областях науки и техники, что на аналоговых машинах было недостижимо.

25 декабря 1951 года МЭСМ была принята Комиссией Академии наук СССР (председатель – академик М.В. Келдыш) и передана в эксплуатацию.

Появление МЭСМ послужило мощным толчком к постановке и решению актуальных задач вычислительной математики в области ядерной физики, ракетной баллистики, расчёта линий электропередач Куйбышев–Москва и др. Решение вручную этих задач надолго задержало бы развитие важных направлений отечественной науки и техники.

Сергей Алексеевич Лебедев реализовал свою многолетнюю мечту: создал цифровую электронную счётную машину. Помогал ему в этом небольшой коллектив сотрудников Института электротехники

АН Украины и Института точной механики и вычислительной техники АН СССР.

Безусловно, работа по созданию МЭСМ заслужила самых высоких оценок, почётных званий, премий, наград. Она была представлена Академией наук Украины (Постановление Президиума № 12 от 11 января 1952 года) с необходимыми материалами на соискание Сталинской премии. По непонятным причинам премия не была присуждена. Возможно, Комитет по Сталинским премиям испугался того, что работу могли связать с заклеянной «лженаукой кибернетикой»: логические операции, возможность электронного цифрового моделирования в любых областях науки и техники, управление процессами и объектами. Может быть, были и другие причины, но премий и наград никто не получил. Да и благодарности вынесли очень скупое: нельзя было выделять кого-то, весь коллектив работал самоотверженно, и все 22 сотрудника заслуживали поощрений.

Мне посчастливилось работать с Сергеем Алексеевичем в Киеве и Феофании с июля 1949 года инженером, инженером-конструктором, начальником группы, начальником МЭСМ. До декабря 1951 года участвовал в подготовке МЭСМ к предъявлению на испытания.

Работать с Сергеем Алексеевичем было очень легко. Он никогда не повышал голоса даже на явно провинившихся. Относился ко всем исключительно ровно и справедливо. Не было у него любимчиков, основных или ближайших, все были равны. Всегда отмечал даже небольшие успехи своих сотрудников. Не чужд был озорным проделкам и шуткам (во время отдыха или в туристских походах), которые произносил абсолютно серьёзно. Привлекал откровенностью, доброжелательностью, увлечённостью, а также умением увлечь других и создать в каждом убеждённую равного участия в общем деле. Создавал атмосферу радости труда, которая рождала энергию и желание трудиться. Всегда в научно-практической работе стремился сделать то, чего ещё никто не сделал. Под влиянием замечательных качеств Сергея Алексеевича в коллективе воспитывались высокая сознательность, острое чувство ответственности, инициативность, профессионализм.

ВОСПОМИНАНИЯ*

В 1955 году в Дармштадте (ФРГ) академик Сергей Алексеевич Лебедев выступил с докладом об архитектуре быстродействующих машин. Это было время, когда спроектированные под руководством С.А. Лебедева электронно-вычислительные машины по быстродействию превосходили зарубежные серийные образцы. Причём они никогда не были копией какого-либо зарубежного типа ЭВМ. Это был продукт собственного оригинального творчества советских специалистов, а не слепок в ухудшенном варианте с прототипа, выпускаемого зарубежными фирмами, как это случилось потом.

На этой конференции в Дармштадте С.А. Лебедев очень чётко высказал идею конвейерной организации вычислений в архитектуре высокопроизводительных машин. Такой способ организации параллельной обработки данных был им назван «принципом водопровода». Только по прошествии десятка лет этот принцип стал широко использоваться зарубежными разработчиками ЭВМ, естественно, без ссылок на С.А. Лебедева. Здесь нет иронии: дело в том, что от провозглашения принципа до его реализации огромная дистанция, само его воплощение неоднозначно и требует творческого высококачественного поиска.

Провозглашённый Лебедевым принцип был к тому времени уже реализован в некоторых советских вычислительных машинах, разработанных под его руководством, а в БЭСМ-6 получил своё яркое воплощение. По признанию специалистов, в том числе и зарубежных, свежесть идей, заложенных в архитектуру БЭСМ-6, сделала её классическим примером машины, намного опередившей своё время.

Иногда приходится слышать в отношении С.А. Лебедева, что, мол, он – талантливый инженер, и что вообще создание ЭВМ не наука, а сложная техническая работа. Это мнение, по-видимому, основано на том, что результат научной разработки выглядит как сложнейшее электронное устройство. Однако не все знают, что язык описания логики работы ЭВМ – это язык математики, и, в частности, структурно-логическая организация БЭСМ-6 записана в виде формул алгебры логики (точнее, булевой алгебры). И не все знают, что

* *История информатики в России: учёные и их школы.* М.: Наука, 2003. С. 74–76.

поиск оптимального согласования логического взаимодействия различных устройств ЭВМ – это решение сложнейшей математической задачи, требующей привлечения самых современных разделов математики, научного поиска и – можно больше сказать – научного подвига. Этот подвиг был совершён академиком С.А. Лебедевым при участии, в общем-то, не очень большой по современным меркам группы его учеников «первой волны». В Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, директором которого был С.А. Лебедев, именно им была поставлена научная разработка проблем вычислительной техники. Как представляется по прошествии достаточного времени и на основе сравнительного анализа, эта научная работа велась на самом высоком уровне.

Во-первых, чётко была сформулирована цель, соответствующая сегодняшним и перспективным нуждам державы. Во-вторых, работа велась, как принято сейчас говорить, на конкурсной основе. Тем самым был исключён монополизм. Победа лебедевских идей в конкурсной работе объясняется не его научными титулами и авторитетом, а лишь только высоким качеством его идей. В-третьих, он никогда не гнался за расширением штатов Института. Талантливые специалисты, таким образом, не превращались в администраторов больших лабораторий и отделов. Они продолжали собственные исследования, подчинённые общей цели.

Все помощники и ученики С.А. Лебедева участвовали в процессе внедрения разработанных ЭВМ и устройств вычислительной техники в производство. Внедренческая сторона деятельности Института стимулировала качество разработок, нацеленных на практику, и в то же время явилась мощным резервуаром, из которого черпались новые задачи и проблемы для научного поиска.

Каждый, кому посчастливилось работать с Сергеем Алексеевичем Лебедевым, скажет вам о его внутренней скромности, никак не рассчитанной на эффект. Многие поругивали его за то, что он не умел представить «товар лицом». Он всегда первый во всеуслышание указывал на недостатки и ограничения проектов собственной разработки и не очень громко говорил об их достоинствах. В этом сказывалась глубокая человеческая и научная порядочность – не столь уж частое явление в нашей действительности.

Академик С.А. Лебедев не оставил после себя неоплаченных векселей. То, что им было обещано государству, выполнено. Его научные идеи продолжают работать, принося ощутимую пользу.

Особое значение в наше время приобретает стиль научного поиска С.А. Лебедева, опирающийся на глубокую веру в творческие способности советских специалистов, веру в возможности их усилиями решать самые трудные задачи в самых сложных условиях.

ИСААК СЕМЁНОВИЧ БРУК



*И.С. Брук
(1902–1974)*

Исаак Семёнович Брук родился 8 ноября 1902 года в Минске. В 1920 году он окончил реальное училище, а в 1925 – электротехнический факультет МВТУ им. Н.Э. Баумана.

Ещё будучи студентом, И.С. Брук занялся научными исследованиями. Его диплом был посвящён новым способам регулирования асинхронных двигателей. По окончании МВТУ И.С. Брук работал во Всесоюзном электротехническом институте (ВЭИ), где он получил большой практический опыт: участвовал в разработке новой серии асинхронных двигателей, выезжал в Донбасс для налаживания параллельной работы электростанций.

В 1930 году Брук переехал в Харьков, где на одном из заводов под его руководством было разработано и построено несколько электрических машин новой конструкции. В 1935 году он возвратился в Москву и поступил на работу в Энергетический институт АН СССР (ныне ЭНИН им. Кржижановского). В организованной им лаборатории электросистем он развернул исследования по расчёту режимов мощных энергосистем. Для моделирования сложных электросетей в лаборатории был создан расчётный стол переменного тока – своеобразное специализированное вычислительное устройство. За эти работы в мае 1936 года Бруку присвоена учёная степень кандидата технических наук, а в октябре того же года он защитил докторскую диссертацию на тему «Продольная компенсация линий электропередач».

В 1939 году, на одном из заседаний Президиума Академии наук СССР, был заслушан доклад тридцатисемилетнего доктора технических наук Исаака Семёновича Брука о механическом интеграторе, позволяющем решать дифференциальные уравнения до 6-го порядка, созданном под его руководством. Доклад вызвал большой инте-

рес – подобных вычислительных машин в СССР ещё не было. Учёный решил сложную техническую задачу – одних зубчатых колес в интеграторе имелось более тысячи! По современной классификации механический интегратор И.С. Брука – аналоговая вычислительная машина.

В том же году Брука избрали членом-корреспондентом АН СССР.

В годы Великой Отечественной войны И.С. Брук продолжал эти исследования. Но он также успешно работал над системами управления зенитным огнём, изобрёл синхронизатор авиационной пушки, который позволил стрелять через вращающийся пропеллер самолета.

Интерес к автоматизации вычислений возник у И.С. Брука не случайно. Решая задачи в области электроэнергетики с помощью аналоговой вычислительной техники, он, как и С.А. Лебедев, пришёл к выводу о необходимости создания цифровых вычислительных машин для обеспечения достаточно высокой точности сложных расчётов.

Схожесть биографий этих двух замечательных учёных поразительна! Оба родились в один год, учились в одном институте, «становились на ноги» как учёные в одной научной организации, оба занимались вопросами энергетики, от неё шли к вычислительной технике, оба стали руководителями ведущих научных школ в области цифровых вычислительных машин.

И.С. Брук первым в СССР (совместно с Б.И. Рамеевым) разработал проект цифровой электронной вычислительной машины с жёстким программным управлением (август 1948 года). В это время машина подобного типа имелась лишь в США (ЭНИАК, 1946). Брук с Рамеевым получили первое в СССР авторское свидетельство об изобретении цифровой ЭВМ (с общей шиной), датированное декабрем 1948 года. К сожалению, и проект, и изобретение не были своевременно реализованы на практике.

И.С. Брук первым выдвинул и осуществил идею создания малых вычислительных машин для использования в научных лабораториях. В 1950–1951 годах под руководством И.С. Брука была разработана малогабаритная электронная автоматическая цифровая машина М-1 (с хранимой программой). Основные идеи построения М-1 были предложены И.С. Бруком и Н.Я. Матюхиным, тогда молодым инженером, окончившим радиотехнический факультет МЭИ, впоследствии членом-корреспондентом АН СССР.

В 1952 году в лаборатории И.С. Брука была реализована машина М-1. Её разработку выполнила группа выпускников МЭИ, воз-

главляемая М.А. Карцевым. Производительность М-1 составляла в среднем 2000 операций в секунду. В ней были применены обычные осциллографические электронно-лучевые трубки в качестве элементов запоминающего устройства и полупроводниковые диоды в логических схемах, что значительно сократило число электронных ламп, потребляемую мощность и стоимость.

М-1 была запущена в опытную эксплуатацию в начале 1952 года, примерно одновременно с МЭСМ, созданной С.А. Лебедевым в Киеве.

Впоследствии М.А. Карцев вспоминал:

Первые задачи, которые решались на машине М-1, ставились академиком Сергеем Львовичем Соболевым, который в то время был заместителем по научной работе у академика Курчатова. На это чудо техники, которое давало 15–20 (не тысяч, не миллионов), а 15–20 операций в секунду над 23-разрядными числами и имело память ёмкостью в 256 слов, приезжали смотреть и президент Академии наук СССР А.Н. Несмеянов, и многие видные советские учёные, и государственные деятели.

Летом 1953 года была введена в эксплуатацию машина М-2. На ней проводились расчёты для Института атомной энергии и многих других научных и промышленных организаций. В то время в СССР такие задачи можно было решать только на трёх машинах: БЭСМ, М-2 и «Стрела».

Опираясь на опыт работ по М-1 и М-2, И.С. Брук в 1955–1956 годах сформулировал концепцию малых ЭВМ и их отличия от машин предельной производительности (нынешних суперЭВМ). Эта концепция отражена им в термине «малогобаритная машина», который, конечно, не исчерпывал всех свойств малых ЭВМ. Первым решением задачи создания малых ЭВМ, поставленной И.С. Бруком, была разработка М-3, проведённая лабораторией управляющих машин и систем АН СССР и НИИЭП в 1956–1957 годах. М-3 оперировала 30-разрядными двоичными числами с фиксированной точкой, имела двухадресный формат команд, память ёмкостью 2048 чисел на магнитном барабане и производительность 30 оп/с. При работе с ферритовой памятью той же ёмкости производительность М-3 возрастала до 1500 оп/с. Она имела всего 770 электронных ламп и 3000 купроксных диодов и занимала площадь 3 м².

Машина М-3 предназначалась для проектных и исследовательских институтов и выпускалась серийно в Минске. М-3 послужила прототипом для двух промышленных серий ЭВМ: «Минск» и «Раздан». В появившихся позже ЭВМ «Минск-2», «Минск-3» и других

машинах, выпускавшихся в Белоруссии и Армении, а также в первых венгерских и китайских ЭВМ заметны гены М-1 и М-3.

В 1957 году И.С. Брук сформулировал научную проблему «Разработка теории, принципов построения и применения электронных управляющих машин». Для её решения в 1958 году был создан Институт электронных управляющих машин АН СССР (ИНЭУМ), директором которого стал И.С. Брук. Постановка проблемы содержала систематизированное изложение основных направлений фундаментальных и прикладных исследований в области автоматизации производства и управления объектами с помощью электронных цифровых управляющих машин, создания систем управления, включающих в качестве звена человека-оператора, взаимодействующего с машиной, решения задач управления объектами.

В 1957 году в ИНЭУМ коллектив, руководимый М.А. Карцевым, начал разработку электронной управляющей машины М-4, одной из первых транзисторных машин, предназначенных для управления в реальном масштабе времени экспериментальным комплексом радиолокационных станций.

Другой разработкой ИНЭУМ, выполненной под руководством И.С. Брука, была управляющая машина М-7. Эта машина предназначалась для систем управления мощными теплоэнергетическими блоками электростанций. Она выполняла функции поддержания нормальных режимов работы энергоблока. Ориентация архитектуры машины на ожидаемые алгоритмы задач позволила выбрать технические решения, наилучшим образом отвечающие требованиям по быстродействию и надёжности.

Вклад И.С. Брука в развитие отечественной вычислительной техники не был в достаточной степени оценён при его жизни. Ученики и коллеги И.С. Брука (Б.И. Рамеев, Н.Я. Матюхин, М.А. Карцев, Г.П. Лопато, Б.Н. Наумов), продолжая традиции его школы, создали свои коллективы и научные школы, сыгравшие значительную роль в становлении и развитии отечественной вычислительной техники.

6 октября 1974 года, спустя три месяца и три дня после смерти Сергея Алексеевича Лебедева, не стало и Исаака Семёновича Брука.

БАШИР ИСКАНДАРОВИЧ РАМЕЕВ



*Б.И. Рамеев
(1918–1994)*

В истории отечественной вычислительной техники Башир Искандарович Рамеев (1918–1994) был одним из самых выдающихся конструкторов. В юности, работая в Москве, в научно-исследовательском институте НИИ-108, которым руководил А.И. Берг, Рамеев сделал несколько изобретений в области радиолокационной техники. В 1947 году Рамеев заинтересовался цифровой вычислительной техникой и познакомился с И.С. Бруком. В мае 1948 года Башира Искандаровича зачислили инженером-конструктором в лабораторию Брука (Энергетический институт АН СССР), и эти два энтузиаста начали проектировать

свою машину. Уже в августе 1948 года был подготовлен их проект «Автоматическая цифровая вычислительная машина (краткое описание)». За год совместной работы Брук и Рамеев подготовили и направили в Госкомитет более 50 заявок на изобретение различных устройств ЭВМ. В декабре 1948 года они подали заявку на изобретение «Автоматическая цифровая вычислительная машина» и получили (в 1950) авторское свидетельство № 10475, с приоритетом от 4 декабря 1948 года. Это было первое в нашей стране зарегистрированное изобретение в области цифровой вычислительной техники.

В 1949 году Б.И. Рамеев перешёл на работу в СКБ-245 и стал главным конструктором ЭВМ «Стрела». Разработку этой машины начали в марте 1950-го, а в конце 1952-го первый экземпляр был практически готов. Характеристики «Стрелы» были для того времени обычными: быстродействие – 2000 операций в секунду, оперативная память – 2048 слов, разрядность – 43. Машина трёхадресная.

В короткие сроки Московский завод счётно-аналитических машин (САМ) освоил выпуск первых экземпляров машин «Стрела», всего их было выпущено семь.

После завершения работ по «Стреле» Рамеев с удвоенной энергией взялся за разработку машины «Урал-1», которая потом надолго стала «рабочей лошадкой» для многих вычислительных центров страны.

Для производства машин «Урал-1» был выделен завод в Пензе. В 1955 году Башир Искандарович переехал в этот город вместе с группой талантливых молодых специалистов, работавших с ним в Москве в СКБ-245. Именно здесь, в Пензе, где он стал главным инженером и заместителем директора по научной работе НИИ математических машин, под его руководством в течение тринадцати лет одна за другой рождались и выпускались новые ЭВМ: «Урал-1», «Урал-2», «Урал-4», а затем «Урал-11», «Урал-14», «Урал-16» – семейство совместимых ЭВМ, в котором воплотились его идеи, опережавшие в ряде случаев то, что было предложено за рубежом.

В 1960 году были начаты работы по созданию семейства полупроводниковых «Уралов». В 1962 году закончена разработка унифицированного комплекса логических элементов «Урал-10», рассчитанного на автоматизированное производство.

Основные черты нового поколения машин были изложены в аванпроекте на семейство ЭВМ «Урал-11», «Урал-14», «Урал-16». Он появился на полтора года раньше первых публикаций об американском семействе машин серии 360. Таким образом, идея создания семейства совместимых ЭВМ была высказана Рамеевым независимо от американских учёных и реализована практически одновременно.

АКСЕЛЬ БЕРГ

Я.И. Фет

КАПИТАН КОРАБЛЯ «КИБЕРНЕТИКА»*



А.И. Берг (1893–1979)

Мы уже знаем, что после начального периода запретов и гонений «реакционная лженаука» кибернетика завоевала в нашей стране всеобщее признание и стала научной основой технического прогресса.

Как это всегда бывает в истории науки, судьба нового направления или изобретения зависит от людей – выдающихся учёных и инженеров. В конце 50-х годов прошлого века в нелёгкой истории советской науки нашлись два благородных и бесстрашных человека, которые защитили и сформировали кибернетику: Алексей Андреевич Ляпунов и Аксель Иванович Берг.

К 1958 году борьба ведущих советских учёных за кибернетику была, в основном, выиграна. В этом году вышли в свет первое русское издание «Кибернетики» Винера, первая отечественная монография по кибернетике – «Сигнал» И.А. Полетаева, первые выпуски сборника «Проблемы кибернетики», созданного и редактируемого А.А. Ляпуновым, и т. д.

К этому времени назрела необходимость иметь некоторую организационную структуру для координации и развития нового научного направления. В конце 1958 года эту идею активно обсуждали друзья-единомышленники, стоявшие у истоков кибернетических исследований, – Алексей Андреевич Ляпунов и Аксель Иванович Берг. Ляпунов убедил А.И. Берга возглавить новое учреждение.

Дочь Алексея Андреевича Наталья Алексеевна Ляпунова в своих воспоминаниях «Одиннадцать счастливых лет» пишет:

Уже в 1959 г. увенчались успехом усилия по созданию Научного совета по проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН

* *Я.И. Фет.* Рассказы о кибернетике. Новосибирск: Изд-во РАН, 2007. С. 86–93.

СССР. Большую роль в этом деле сыграло согласие Акселя Ивановича Берга возглавить этот Совет. Идея привлечь в эту сферу Акселя Ивановича принадлежала папе. Я хорошо помню длинные вечерние разговоры папы с Акселем Ивановичем по телефону. Папа убеждал его взяться за руководство Советом, так как его авторитет и официальные регалии (академик, адмирал) были весомы и важны для защиты кибернетики от хотя и сильно ослабевших, но ещё не угомонившихся философов и идеологов из партийного руководства. В конце концов, Аксель Иванович согласился при условии, что папа будет осуществлять научное руководство.

К этому времени за плечами Акселя Ивановича были, если воспользоваться образным выражением литератора Ирины Радунской, «три жизни»¹. Жизнь военного моряка, служившего на кораблях и подводных лодках российского, а затем Красного флота. Жизнь учёного и педагога, работавшего в области радиотехники и связи. Жизнь создателя советской радиолокационной техники.

Была в его биографии ещё одна, трагическая полоса, о которой не могла рассказать И. Радунская в своей книге, изданной в 1971 году, – 2,5 года в застенках сталинских тюрем (1937–1940). Неожиданный арест, клеветнические обвинения, жестокие избиения и... неожиданная реабилитация. Конечно, в таких случаях никто не мог объяснить, за что издевались над человеком, почему его освободили (или, наоборот, расстреляли). Можно только предполагать, что Берга сохранили «по высочайшему повелению», поскольку он был очень нужен как специалист высокого класса (подобно А.Н. Туполеву, К.К. Рокоссовскому и некоторым другим).

А.И. Берг лучше, чем кто-либо другой, понимал, какое значение для страны имеет развитие новых научных направлений.

В трудные годы Отечественной войны, когда стало очевидно, что без достаточного обеспечения армии радиолокационными средствами невозможно противостоять германской авиации, в 1943 году при Государственном комитете обороны был создан Совет по радиолокации. А.И. Берг, который тогда уже был крупным специалистом в области радиоэлектроники, был назначен заместителем председателя этого Совета и, в сущности, руководил всеми работами по проектированию и производству радиолокационной техники в стране. В это же время Берг организовал в Москве научно-исследователь-

¹ *И.Л. Радунская. Аксель Берг – человек XX века. М.: Молодая гвардия, 1971.*

ский институт соответствующего профиля (НИИ 108²) и стал первым начальником этого института.

В 1953 году А.И. Берг создал и возглавил Институт радиоэлектроники АН СССР (ИРЭ АН СССР).

В 1953–1957 годах А.И. Берг – заместитель министра обороны СССР по радиоэлектронике.

В 1957 году, после тяжёлой болезни, А.И. Берг был освобождён от государственных постов, и здесь начинается его «четвёртая жизнь», не менее блестящая и плодотворная, чем остальные.

Распоряжением Президиума Академии наук СССР от 12 января 1959 года была создана комиссия в составе 20 человек для разработки перспективного плана по проблеме «Основные вопросы кибернетики». В комиссию входили 8 представителей от технических наук, 6 – от физико-математических, 2 – от биологических и медицинских, 2 – от филологических и 2 – от экономических наук. В её составе не было химиков и геологов. Председатель был назначен после формирования комиссии и ни на состав её, ни на первоначально назначенный, совершенно нереальный, двухнедельный срок работы влиять не мог. Много членов комиссии никакого участия в её деятельности не принимали, поэтому по ходу работы пришлось привлечь довольно значительное количество учёных и крупных специалистов, и её срок оказался не двухнедельным, а трёхмесячным.

10 апреля 1959 года А.И. Берг сделал доклад на заседании Президиума АН СССР. В этом докладе он чётко сформулировал главное:

Задачей кибернетики является повышение эффективности деятельности человека во всех случаях, когда ему необходимо осуществлять управление.

И завершил свой доклад словами:

Если будет создан Научный совет по кибернетике Академии наук СССР, я буду считать это своей основной задачей.

Президиум АН СССР одобрил доклад. Совет по кибернетике был создан. Руководителем Совета был утверждён академик А.И. Берг, а его заместителем – д.ф.-м.н. А.А. Ляпунов. В течение 20 лет Совет Берга был центром, организующим исследовательские работы в области кибернетики и её приложений в масштабе всей страны.

² Этот институт успешно работает и сейчас, и называется он Центральный научно-исследовательский радиотехнический институт (ЦНИРТИ) им. А.И. Берга.

Елена Владимировна Маркова, которая много лет работала вместе с А.И. Бергом в Совете по кибернетике, пишет:

Совет превратился в уникальную научную организацию нового типа, в которой основная масса сотрудников работала на общественных началах и была рассредоточена по всей стране. Для того чтобы в течение многих лет быть лидером такого неформального коллектива, нужно было обладать незаурядной эрудицией, замечательным обаянием и непоколебимой верой в новую науку – кибернетику. Этими качествами Берг обладал сполна. Он умел создавать в Совете удивительную атмосферу, которую ощущал каждый, кто даже на короткое время попадал в кабинет Акселя Ивановича.

Аксель Иванович был истинным «кормчим» кибернетики, он уверенно вёл свой огромный корабль, Совет по кибернетике, к единой цели – к созданию отечественной кибернетики. Он чувствовал себя уверенно. Вся его предыдущая работа (связь, радио, электроника, автоматизация) подготовила его к новой роли. Он владел математическим аппаратом, иностранными языками, широтой знаний, поэтому с лёгкостью воспринимал новые кибернетические идеи. Инженерный опыт, любовь к знаниям и талант организатора позволили ему создать в Совете целый спектр прикладных направлений кибернетики, что явилось главной отличительной чертой берговской кибернетики.

В одном из своих докладов Берг говорил:

Особо следует сказать о наших Секциях – основном структурном подразделении Научного совета. Как известно, Секции Научного совета строят свою работу на общественных началах... К работе Секций на общественных началах привлечено более 800 человек, в том числе 11 академиков АН СССР и союзных республик, 22 члена-корреспондента АН СССР и союзных республик, около 200 докторов наук, свыше 350 кандидатов наук.

В середине 60-х годов Совет по кибернетике имел 15 тематических секций. Для того чтобы почувствовать размах кибернетических работ того времени, стоит привести здесь перечень этих секций.

- Математические проблемы кибернетики, председатель д. ф.-м. н. С.В. Яблонский.
- Общие и математические вопросы теории информации, председатель д. ф.-м. н. Р.Л. Добрушин.
- Информационные измерительные системы, председатель чл.-кор. АН СССР К.Б. Карандеев.

- Техническая кибернетика, председатель чл.-кор. АН СССР М.А. Гаврилов.
- Теория надежности, председатель академик Н.Г. Бруевич.
- Кибернетика и управление энергетическими системами, председатель д. т. н. В.А. Веников.
- Транспортные проблемы кибернетики, председатель к. т. н. И.Я. Аксёнов.
- Бионика, председатель чл.-кор. АН СССР Б.С. Сотсков.
- Биологическая и медицинская кибернетика, председатель академик В.В. Парин.
- Химическая кибернетика, председатель д. т. н. В.В. Налимов.
- Экономическая кибернетика, председатель к. э. н. Ю.И. Черняк.
- Философские проблемы кибернетики, председатель д. ф. н. А.Г. Спиркин.
- Кибернетика и психология, председатель д. п. н. Н.И. Жинкин.
- Семиотика, председатель д. филол. н. В.Ю. Розенцвейг.
- Кибернетика и право, председатель к. ю. н. А.Р. Шляхов.

Можно себе представить, какую роль играл Совет по кибернетике – поистине корабль интеллектуальной жизни, который умело вёл по опасному морю советской действительности его капитан адмирал Берг.

Владимир Андреевич Успенский, один из самых активных (хотя и неформальных) сотрудников Совета, вспоминает:

Совет по кибернетике, который я имел счастье наблюдать с близкого расстояния, был совершенно уникальным явлением, и уникальность его во многом определялась уникальностью его главы, т. е. А.И. Берга. Есть знаменитое высказывание, принадлежащее, кажется, Езтушенко: «Поэт в России, больше, чем поэт». Так вот, Совет по кибернетике был больше, чем Совет. Это был некий центр, некий штаб независимой интеллектуальной жизни – очень, по тем временам, независимой интеллектуальной жизни. И вместе с тем жизни всепроникающей, поскольку кибернетика была и есть не столько наукой, сколько научным направлением, а ещё точнее – стилем мышления, и в качестве такового была способна затронуть все области науки, да и не только науки, а скажем, такие сферы, как право и музыка.

Рассказы об Акселе Ивановиче Берге, об его работоспособности, обязательности, принципиальности, внимательном отношении к людям сохранились в памяти тех, кому посчастливилось работать рядом с ним.

АКСЕЛЬ ИВАНОВИЧ БЕРГ*
(к столетию со дня рождения)

Кибернетика – это наука, которая имеет огромные перспективы, смотрит далеко вперёд, и поэтому обеспечение управления наивыгоднейшим способом становится для неё всё более важной целью.

Так писал в своей статье «Наука величайших возможностей» А.И. Берг. Статья эта опубликована в журнале «Природа» № 7 за 1962 год. Не прошло ещё и десяти лет со времени оглушительной государственной критики кибернетики, которую называли не иначе, как «буржуазной лженаукой». Отголоски этой критики ещё давали о себе знать. Консервативные учёные, а среди них, к сожалению, некоторые физики и математики, продолжали игнорировать важность кибернетических моделей при создании систем управления сложными объектами и социальными системами. И надо было иметь немалое личное мужество, чтобы с самого начала зарождения кибернетических исследований безоговорочно встать на их защиту.

В книге «Аксель Берг – человек XX века» Ирина Радунская делит жизнь Берга в науке на три периода, каждый из которых равен целой жизни. И то, что А.И. Берг сделал в кибернетике, возглавив в 1959 году Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика», действительно, могло бы составить целую жизнь для иного учёного.

С самого начала развития кибернетических исследований в нашей стране А.И. Берг понимал термин «кибернетика» весьма широко. Если для А.А. Ляпунова, также стоявшего у истоков организации кибернетических исследований, кибернетика, прежде всего, была наукой, связанной с применением ЭВМ, программированием и алгоритмизацией разнообразных процедур решения задач, то для А.И. Берга на первый план выступали те кибернетические универсалии, проанализированные ещё Н. Винером, которые обеспечивают взаимное проникновение идей управления между самыми разными системами, изучаемыми различными науками. Отсюда для многих

* *Техническая кибернетика*. 1993. № 5. С. 4–7.

не понятный интерес Берга к структурной лингвистике, физиологии, психологии и другим научным дисциплинам, весьма далёким от традиционной области интересов управленца, математика, инженера. «Управление» – пример кибернетической универсалии, находящей практическое применение в самых разнообразных областях человеческой деятельности. А значит, как считал Берг, кибернетика должна являть пример подлинно междисциплинарной науки, откуда представители разных наук могут заимствовать общие модели и методы исследования.

В январе 1959 года Президиум Академии наук поручил А.И. Бергу сформировать Комиссию для подготовки развёрнутого аналитического доклада «Основные вопросы кибернетики». Верный своему пониманию сути кибернетики, А.И. Берг включает в состав Комиссии наряду с восемью специалистами в области управления и шестью математиками и программистами одного биолога, медика, двух лингвистов и двух экономистов. <...>

Берг чётко формулирует основную задачу кибернетики:

Задачей кибернетики является повышение эффективности деятельности человека во всех случаях, когда ему необходимо осуществлять управление. Это очень важно подчеркнуть, так как автоматизация управления отнюдь не исключает человека с его знаниями, способностями, фантазиями, сознанием, переживаниями, побуждениями, физиологическими свойствами и др. Деятельность человека только несколько видоизменяется, и он получает возможность лучше управлять, пользуясь методами кибернетики и средствами и системами электронной автоматики.

В последнем высказывании чувствуется та позиция Берга, на которой он всегда стоял и которую активно защищал. Он всегда был противником полной автоматизации в управлении, сторонников которой тогда было достаточно много. Он не признавал систем управления, в которых человек играл лишь роль винтика, пассивного звена, описываемого вполне определённой передаточной функцией. Он неоднократно подчёркивал мысль о том, что компьютер, даже снабжённый сверхинтеллектуальной программой, всегда будет лишь «усилителем интеллекта» человека, работающего в паре с ним. И всегда высмеивал страхи тех, кто пророчествовал порабощение человека теми монстрами, которых он сам породит.

Проблема «свободы воли» интеллектуальных систем, целесообразности и мотивированности их поведения интересовала А.И. Берга очень глубоко. Он был атеистом в том чистом понимании значения этого термина, как его трактовали французские энциклопедисты. Ре-

лигия и системы, создаваемые на основе её постулатов, казались Бергу очень далёкими от науки. Свои мысли по этому поводу он не скрывал, а «теологизация» кибернетических моделей, стремление к которой проявилось у ряда исследователей за рубежом, побудила его вместе с группой философов, бывших активными участниками кибернетического движения в нашей стране, выступить против подобного подхода к кибернетике.

В 1973 году в сборнике «Науки о неорганической природе и религия» появилась статья А.И. Берга, И.Б. Новика, В.Н. Свинцицкого и В.С.Тютхина «Кибернетика против теологии». Две проблемы, затронутые в этой статье, имеют прямое отношение к принципам использования кибернетических систем и систем искусственного интеллекта в системах управления. Первая – возможность самостоятельного целеобразования. Возможен ли случай, когда в искусственно созданной системе сформируется цель, не предусмотренная создателем этой системы? Вот тот вопрос, который по-разному разрешался специалистами. Ответ на него в цитируемой статье однозначен:

Человек и автомат, взаимодействуя по принципу симбиоза, начинают осуществлять управление объектом как единая управляющая система. Однако совершенно понятно, что человек выполняет функцию субъекта труда, а кибернетическая машина, пусть даже весьма совершенная, – только орудие труда, направленность которого исходит только от человека.

Вторая проблема, обсуждаемая в статье, – проблема активности. Любой живой организм отличается от неживых систем некоторой внутренней активностью, чей источник находится внутри него, «встроен» в структуру организма. К началу 70-х годов на фоне довольно заметных успехов в области алгоритмов самообучения и эволюционных процедур формирования целенаправленной деятельности, когда модели, построенные по принципу перцептронов, ещё не были критически оценены, возникло устойчивое мнение о возможности формирования в искусственных системах генератора активности, определяющего целенаправленность и целесообразность поведения таких систем. А.И. Берг и его соавторы занимают тут позицию, отличную от теологической, возводящей идею источника активности живого к божественному промыслу. В статье говорится:

Кибернетика ставит своей задачей точными методами раскрывать содержание активности поведения живых систем. С позиций кибернетики активность живых организмов эквивалентна способности систем к самосохранению путём самоуп-

равления, самовоспроизведения и развития в процессе взаимодействия с изменяющейся средой. К частным процессам, обеспечивающим совершенствование систем, относятся процессы самонастройки, самообучения и самоорганизации. Задача раскрытия тайны активности и есть раскрытие механизмов различных уровней самостоятельности поведения систем, начиная от одноклеточных организмов вплоть до высших уровней организации.

Эти положения, высказанные двадцать лет тому назад, особенно актуально звучат сейчас, когда в искусственном интеллекте дискутируется переход к сетевой парадигме интеллектуальных систем. В этой парадигме центр внимания сосредоточивается на проблемах самообучения и самоорганизации сетевых структур. Соображения по этому поводу, неоднократно повторяемые в выступлениях А.И. Берга и его статьях, остаются интересными и важными и сегодня.

Повторим ещё раз, что для А.И. Берга, пережившего трудные десятилетия постепенного низведения человека с уровня гражданина, свободного в своём волеизъявлении, до уровня незаметного исполнительного звена в громадной государственной машине, на своём личном опыте пережившего давление бездушной социальной структуры на творческую личность и, в конце концов, просто на личность, гуманистическая идея всегда была центральной. Поэтому две области: медицина и образование – привлекали его пристальное внимание с самых первых шагов работы Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика».

Наверное, А.И. Берг был первым человеком, который обратил внимание специалистов в области компьютерных систем и кибернетики на необходимость использования их работ в области медицины. В далеком 1960 году, когда Научный совет только ещё нащупывал принципы своей работы, в статье, написанной совместно с А.А. Ляпуновым и С.В. Яблонским «Теоретические и практические проблемы кибернетики» (Морской сборник, № 2), А.И. Берг утверждал:

Исключительно важным сейчас является вопрос врачебной диагностики. Известно, что сердечные заболевания в настоящее время уносят больше жизней, чем рак и все инфекционные заболевания вместе взятые. Несмотря на это, диагностика остаётся несовершенной и требующей преодоления серьёзных трудностей, так как одни и те же признаки присущи различным сердечным заболеваниям или вызваны двумя и больше одновременными болезнями, в результате чего осложняется и смазывает

ется картина болезни... Вычислительная техника, позволяющая за короткий срок рассмотреть и сравнить тысячи вариантов сочетания симптомов болезней, хранящихся в запоминающем устройстве ЭВМ, открывает новые огромные возможности для врачебной диагностики.

Ещё раз отметим, что А.И. Берг говорил это в 1960 году, когда ещё не существовало научное направление «искусственный интеллект», а об экспертных диагностических системах никто и не думал. Поэтому в нашей стране медицинские диагностирующие программы стали разрабатываться значительно раньше, чем в других странах, и в течение ряда лет мы имели в этой области неоспоримое преимущество.

* * *

25 ноября 1983 года в Доме учёных Академии наук проходила научная сессия памяти А.И. Берга. Перед её началом, усиленный аппаратурой, в зале звучал голос Берга. Вот один из фрагментов этого «закадрового» выступления на Сессии:

Я всегда считал и считаю, что науку должны делать умные и честные люди, а не болваны и карьеристы. Только тогда наука будет выполнять свою основную задачу – поднимать человечество к вершинам знаний о мире и их предназначении в этом мире. Без веры в такую возможность науки вряд ли было бы нужно заниматься ею всю жизнь.

В НАУЧНОМ СОВЕТЕ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ПРОБЛЕМЕ «КИБЕРНЕТИКА»*

Аксель Иванович Берг прожил долгую и замечательную жизнь. Он родился в Оренбурге 10 ноября 1893 года в семье русского генерала шведского происхождения. Мать Акселя Ивановича была начальницей женской гимназии в Царском Селе. Благородными были семейные традиции Бергов: уважение к человеку, верность слову, любовь к труду, стремление к знанию. В А.И. Берге удивительно гармонично сочетались аристократизм и подлинный, глубокий демократизм.

А.И. Берг уже в конце жизни говорил, что он счастливый человек, так как все свои мечты и замыслы он успел воплотить. Простое перечисление этапов его жизни подтверждает его слова. В 11 лет А.И. Берг поступает в Александровский кадетский корпус. Начинается военное образование, которое во многом определило его судьбу. Первую мировую войну он встречает младшим штурманом линейного корабля «Цесаревич» царского флота, а в конце её становится командиром подводной лодки Красного Балтийского флота. В годы Великой Отечественной войны Аксель Иванович является крупнейшей фигурой в развитии радиотехнического и радиоэлектронного вооружения Советского Союза. В 1953–1957 годах А.И. Берг – заместитель министра обороны СССР. И до конца своих дней адмирала А.И. Берга глубоко волновали проблемы, связанные с армией и флотом. Но уже в 20-е годы, будучи слушателем Военно-морской академии в Петрограде, Аксель Иванович начинает свою научную и педагогическую деятельность. В 30–40-х годах он является видным учёным в области радиотехники и радиоэлектроники. В 1946 году он становится действительным членом Академии наук. Отличительной чертой учёного был организационный талант. Он брался за грандиозные и трудные задачи с большой страстностью и удивительным бескорыстием. На протяжении своей жизни А.И. Берг создал много научных коллективов, которые успешно работали под его руковод-

* Академик Аксель Иванович Берг (К 100-летию со дня рождения). М.: Государственный политехнический музей, 1993. С. 65–75.

ством. Последним его детищем – учреждением, в котором он прожил (проработал – сказать о нём мало) свои последние двадцать лет, был Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР (НСК). Об этом периоде я хочу попробовать рассказать, так как на мою долю выпало большое счастье быть с ним рядом все эти годы (в качестве учёного секретаря Совета).

В книге И. Радунской «Аксель Берг – человек XX века» этот период был назван «Жизнь третья». После тяжёлого инфаркта, больниц и санаториев Берг просит освободить его от обязанностей заместителя министра обороны и переходит на постоянную работу в Академию наук. Снова любимая наука... И Берг не был бы Бергом, если бы и здесь не вышел на передовые рубежи, если бы не понял, что главными в научно-техническом прогрессе становятся электронные вычислительные машины и наука об информации и управлении – кибернетика. О борьбе А.И. Берга за идеи кибернетики, о его резкой полемике с теми, кто не принимал нового направления, написано уже много. А.И. Берг со свойственной ему энергией начинает пропагандировать кибернетические идеи. Он много выступает. Делает доклады в Академии наук и учебных институтах, пишет в центральных газетах и журналах, в сборнике «Агитатор», в газете «Бакинский рабочий». Очень характерны названия его статей: «Кибернетика и жизнь», «Кибернетика и технический прогресс», «Будущее за кибернетикой», «Медицина и электроника», «Может ли машина думать?» У А.И. Берга была красная папка под названием «Антикибернетика». В неё он собирал и классифицировал вырезки из газет и журнальных статей, в которых осуждалась кибернетика; Аксель Иванович всё грозил издать этот ценный материал для потомства.

Счастливым случай привёл меня в 1961 году в Научный совет, который в это время создавался как самостоятельное учреждение Академии наук. Филолог по образованию, я предполагала заниматься там издательской деятельностью. Пригласил меня доктор физико-математических наук Яков Исаевич Хургин – заместитель академика Берга. Первый штат Совета состоял из трёх человек: Я.И. Хургин, я (зачисленная на должность научного сотрудника, а вскоре учёного секретаря) и лаборант. Со стилем работы А.И. Берга я познакомилась раньше, чем встретила с ним лично. Аксель Иванович был в это время в больнице. В нашу задачу входило в те первые недели держать его в курсе всего, что происходило вокруг борьбы за кибернетику. Ежедневно мы готовили свежие материалы: это были и постановления разных комиссий, материалы заседаний, газеты, новые

зарубежные издания. И очень быстро получали из больницы реакцию. Первое, что было в записке: мало! Почему нет такого-то материала, который кто-нибудь обещал ему передать «сто лет назад»? Почему стенограмма неполная? Почему есть ошибки в письме? И т. д. и т. п. Но все эти замечания делались в удивительно уважительном тоне, с милым юмором. Слова «пожалуйста», «спасибо» встречались в записках много раз.

Вскоре появился Аксель Иванович – очень обаятельный, собранный, увлечённый до страстности и настолько бескорыстно преданный делу, что всех вокруг заражал своим рвением. Очень точно пишет о нём профессор Б.В. Гнеденко¹:

В общении Аксель Иванович производил чарующее впечатление – как человек, увлечённый делом, не терпящий лжи и фальши, не переносящий работы вполсилы; он сам отдавал себя работе целиком и считал, что так должен поступать каждый.

Создание Совета проходило быстро, так как любая бумага, подписанная Бергом, быстро «срабатывала». Первый доклад на Президиуме АН был сделан академиком А.И. Бергом 10 апреля 1959 года.

Доклад так интересен по постановке задач и так ярко отражает личность А.И. Берга, что хотелось бы привести несколько цитат.

В настоящее время, – начал свой доклад А.И. Берг, – ещё не существует общепринятого, точного определения термина «кибернетика», введённого Ампером в 1843 г. Про кибернетику можно сказать, что её методами человечество пользовалось всегда, но только не применяя этого термина, если можно так выразиться, бессознательно, подобно тому, как оно пользуется весьма давно речью для обмена информацией, причём в большинстве случаев люди говорят прозой, а некоторые этого не знают.

И далее следует краткое определение:

Кибернетику можно назвать наукой о целеустремлённом управлении развивающимися процессами.

А.И. Берг отмечает, что для теоретического обоснования и широкого обобщения основных проблем кибернетики эти проблемы должны решаться во всех отделениях АН СССР, причём отделение физико-математических наук должно играть ведущую роль в разработке научной проблемы в целом.

¹ Б.В. Гнеденко. Отстаивая исследовательский поиск // Путь в большую науку: академик Аксель Берг. М.: Наука, 1988. С. 147–150.

Академия наук СССР должна иметь в своём составе постоянный Научный совет по кибернетике.

В докладе ставятся конкретные задачи Совета: создание перспективного плана по проблеме «Общие вопросы кибернетики» на 1959–1965 годы, а также расширение и координирование исследований по кибернетике.

Берг не может пройти мимо недооценки кибернетики:

Я обязан специально отметить, что со стороны некоторых учёных и руководящих работников в различных областях народного хозяйства наблюдается проявление:

а) полной неосведомлённости о том, что такое кибернетика;

б) вытекающее из этой неосведомлённости и отрыва от жизни отрицательное отношение к разработке и практическому использованию кибернетики;

в) основанное на этой неосведомлённости непризнание «априори» всего нового и непривычного, что содержится в проблемах кибернетики, со ссылкой на признанные авторитеты.

И заключает:

Огромный вред, наносимый всем сказанным, трудно переоценить.

Нам не следует также стыдиться греческого слова, введённого Ампером, и повторно, в условиях широкого использования методов электронной автоматики, применённого американским учёным Винером. Книги Винера у нас, наконец, с опозданием на 10 лет, переведены, и после этого советские учёные и инженеры не отступились от материалистической философии и экономического учения великого Карла Маркса.

В этом утверждении весь А.И. Берг с его прямоотой и принципиальностью учёного. Каждый, кто знал А.И. Берга, видит, читая эти строки, его энергичный жест, страстный голос и ироническую усмешку. Заканчивает Берг доклад перечислением русских учёных, которые своими замечательными трудами создали базу для науки об общих принципах управления. Это И.А. Вышнеградский, А.М. Ляпунов, А.А. Андронов, Б.В. Булгаков.

Мы имеем также, – заключает докладчик, – многочисленные молодые кадры, отлично подготовленные для дальнейшего развития проблем кибернетики. Поэтому необходимо принять меры для укрепления советской школы кибернетики.

Если будет создан Научный совет по кибернетике Академии наук СССР, я буду считать это своей основной задачей.

Это 1959 год! Отныне и до конца дней кибернетика, её становление, развитие и внедрение методов новой науки станет смыслом жизни академика А.И. Берга. Его энергия заражает многих крупных учёных самых различных направлений. В приложении к протоколу Президиума дан список членов первого состава Научного совета по кибернетике. Заместителями А.И. Берга утверждаются доктор физико-математических наук А.А. Ляпунов и член-корреспондент АН УССР А.А. Харкевич. В Совет вошли академики А.А. Дородницын, М.В. Келдыш, В.А. Котельников, В.С. Немчинов, члены-корреспонденты Б.Н. Петров, В.А. Трапезников, С.Н. Мергелян, член-корреспондент АН УССР В.М. Глушков, действительный член АМН СССР, вице-президент АМН СССР В.В. Парин. Учёным секретарём и помощником А.И. Берга становится М.Л. Цетлин – талантливый человек, увлечённый наукой, который отдал много сил и времени для становления кибернетики в СССР.

А.И. Берг добился своего: сначала был создан Научный совет на общественных началах, а в 1961 году сформировался его первый штат, и он стал Советом на правах института. Благодаря организационной деятельности А.И. Берга был создан уникальный Научный совет, предназначенный для координационной деятельности, в котором одновременно велись и научные исследования по отдельным направлениям кибернетики. Основными структурными подразделениями Совета являлись секции, координирующие исследования по определённым крупным направлениям. Здесь интересно отметить сам принцип создания секции. Аксель Иванович всегда начинал с того, что выбирал направление, которое, как ему казалось, может и должно применять и развивать методы кибернетики. Много читал, приглашая к себе специалистов в этой области, и только тогда, когда находил учёного-единомышленника, приглашал его возглавить секцию. В течение года вокруг Берга собрались крупнейшие учёные самых разных профилей: В.В. Парин (биология и медицина), В.С. Немчинов (экономика), Н.Г. Бруевич (надёжность), В.И. Сифоров (теория информации), Н.И. Жинкин, Б.Ф. Ломов (психология), М.А. Гаврилов, Я.З. Цыпкин (техническая кибернетика), В.В. Иванов (лингвистика), Б.С. Сотсков, В.М. Ахутин (бионика), А.Г. Спиркин (философия) и многие другие. Создавались институты кибернетики в республиках, новые лаборатории в институтах Академии наук, проводились бесчисленные конференции, семинары и симпозиумы. И всё это проходило через кабинет А.И. Берга. Сюда он приглашал

(слово «вызывал» к стилю работы Акселя Ивановича не подходит) председателей секций, директоров институтов, председателей оргкомитетов. Непонятно, когда он успевал прочитать такое количество книг, журналов, диссертаций, тезисов докладов.

Особо хочется отметить, как внимательно подходил Берг к отбору учёных в состав групп, направляемых за рубеж. Он старался пригласить к себе каждого, кто должен был поехать по рекомендации Совета за границу. Проверял, владеет ли он иностранным языком, расспрашивал о содержании предстоящего доклада, давая напутствия, делился воспоминаниями о своих поездках за границу. С особым подъёмом встречал Аксель Иванович учёных, вернувшихся из зарубежных командировок. Эти беседы были всегда долгими, они его глубоко интересовали, он внимательно слушал, задавал вопросы, пытался понять, какова польза от поездки, какая новая научная информация получена.

В отчёте за 1967 год сказано, что к работе НСК на общественных началах привлечено более 800 человек, в том числе 14 академиков, 30 членов-корреспондентов, около 200 докторов наук и свыше 350 кандидатов наук. А в самом Совете было всего 26 штатных единиц, из них 15 научных сотрудников, на которых ложилась вся работа по секциям, издательским делам. При этом ряд сотрудников вёл серьёзную научную работу. Берговский демократизм, его увлечённость, уважение к людям – всё это создавало неповторимую атмосферу жизни маленького коллектива. Сотрудники Совета в меру своих сил старались помогать А.И. Бергу в его огромной работе.

Верным показателем жизнестойкости и здоровья коллектива является его стабильность. За все годы работы А.И. Берга состав Совета почти не менялся. Все сотрудники проработали в Совете до смерти А.И. Берга. Кадровая политика Берга была очень проста. Научные сотрудники Совета были учёными секретарями секций. Для их поступления на работу нужно было только представление председателя секции. И всем председателям Берг задавал один и тот же вопрос: «Толковый человек? Умеет работать?» Никакие биографии и характеристики его не интересовали. Показательным был приём в штат Совета Е.В. Марковой. Она была репрессирована, и в 1962 году, несмотря на полную реабилитацию, у неё возникали трудности с устройством на работу. А.И. Берг подписал приказ о её зачислении сразу, что не переставало удивлять Е.В. Маркову долгое время. И Е.В. Маркова была одним из самых серьёзных научных сотрудников, за время работы в Совете она защитила кандидатскую, а затем и докторскую диссертации.

На протяжении всех лет работы в Совете ритм рабочего дня Берга не менялся. Ровно в 9.30 он был у себя в кабинете, всегда входил с большим тяжёлым портфелем. (Очень не любил, когда кто-нибудь пытался помочь ему нести портфель. До глубокой старости Аксель Иванович был физически сильным человеком.) В портфеле всегда оказывались новые книги или журналы, среди них обязательно иностранные. Аксель Иванович утром (с 7 часов утра он работал дома) успевал просмотреть книгу или прочесть статью и спешил с кем-нибудь поделиться этой информацией. А часто статья шла на ксерокс и рассылалась по секциям. Аксель Иванович сердился, когда быстро не получал отклика от членов секций.

Обычно А.И. Берг бывал на работе до 2 часов дня. Всё это время он напряжённо работал. Но если проводилось заседание бюро секций, редколлегии или оргкомитета конференции и к 2 часам оно не заканчивалось, то уговорить его уйти было бесполезно. Трудно было его уговаривать сделать перерыв, даже чтобы выпить стакан крепкого чая с овсяным печеньем (все, кто бывал у Акселя Ивановича, пили чай с этим «обязательным» печеньем). Сам Аксель Иванович ел очень мало и призывал всех мало кушать, не курить и не пить спиртного. О борьбе с пьянством он говорил и во время публичных выступлений, и в частных беседах, и в печати. Однажды он даже непосредственно принял физическое участие в этой борьбе.

На углу улиц Губкина и Вавилова стоял пивной ларёк. Это очень раздражало Акселя Ивановича. Много раз он говорил о том, что ларёк надо закрыть, что там пьют пиво сотрудники академических институтов, а это позор. Как-то утром, проезжая на работу мимо ларька, он остановил машину и быстро вышел. Он был в адмиральской форме. Далее – рассказ со слов очевидца, водителя машины. Берг у каждого в очереди спрашивал, в каком институте тот работает и почему не в лаборатории, а пьёт пиво? Толпа быстро рассеялась, недопитые кружки остались на прилавке, продавщица на всякий случай закрыла окошко. Берг, довольный, сел в машину и, войдя в кабинет, рассказал, как он разогнал бездельников. Через несколько дней ларёк закрыли. Может быть, это было просто совпадение, а может быть, испугались «грозного адмирала». А сам адмирал радовался успеху, как ребёнок.

Хочется немного подробнее остановиться на нашей «внутренней» жизни, рассказать об отношении Акселя Ивановича к нам – сотрудникам Совета, с кем он сталкивался ежедневно. Он хорошо нас всех знал, интересовался нашей жизнью, особенно нашими детьми. Готов был помочь в любом деле. Много с нами беседовал, на это своего времени не жалел. Эти беседы Акселя Ивановича незабываемы.

Он любил вспоминать гражданскую войну и особенно свои любимые подводные лодки. Все мы помним их названия: «Рысь», «Пантера», «Змея», «Волк». Вспоминал о тяжких днях, когда он был арестован и сидел в тюрьме. Рассказывал как-то по-особенному, по-берговски увлекательно, образно и поразительно точно. Помнил все имена, даты и прекрасно воспроизводил обстановку. Иногда повторялся, но говорил при этом, что такое можно послушать и два раза. Говорил, что он ни при каких обстоятельствах старался не тратить времени зря. Как пример приводил нам время, когда они с Туполевым сидели в одной камере и читали друг другу лекции. Вспоминал, как он в годы Великой Отечественной войны четыре часа убеждал Сталина в необходимости развития радиолокации и убедил! Часто укорял нас, что мы не знаем, как следует, иностранные языки и добился того, что у Совета в течение двух лет были группы, в которых мы изучали – один английский, а другие французский языки с прекрасными преподавателями (сам он знал четыре языка).

Учил нас работать с документом: «Бумага без даты годится только для того, чтобы её выбросить». Много позже, когда я разбирала архив Акселя Ивановича, я убедилась, что архив был в таком порядке, что не требовал никакой обработки. Все фотографии строго датированы и указано место съемки, все бумаги и письма разложены в отдельные папки. Он не был нашим начальником, он был нашим старшим товарищем и всегда был к нам трогательно внимательным. Самым большим наказанием для нас было недовольство Акселя Ивановича.

В первые годы работы в Совете А.И. Берг часто ездил в командировки и там тоже чётко соблюдал свой рабочий ритм. Летом 1964 года группа сотрудников была с ним в Киеве, где он хотел увидеть, как там применяется программированное обучение. Аксель Иванович жил отдельно от нас – под Киевом, но рано, в 9 часов утра, заезжал в нашу гостиницу, и мы с ним работали до 4–5 часов лишь с небольшим перерывом на обед. Когда мы обедали вместе, он ужасался количеству поглощённой нами еды и боялся, что мы заболеем от обжорства. Всегда внимательно смотрел на бутылки, которые стояли на столе, и, убедившись, что это лимонад, немного отпивал, а потом всегда заказывал стакан «хорошего» чаю.

В Киеве произошёл небольшой эпизод, который хорошо характеризует Акселя Ивановича. Программированным обучением в Совете занимался Александр Николаевич Захаров. Берг всегда выделял этого умного, обаятельного человека и любил, чтобы Захаров бывал с ним на конференциях, заседаниях в Минвузе, на совещаниях в университете, в Институте психологии. И в этой командировке Аксель

Иванович попросил Захарова, чтобы он жил с ним в гостинице под Киевом. Рабочий день кончался в 5 часов, и Берг с Захаровым уезжали. Однажды Захаров решил остаться на вечер в Киеве и вернулся в гостиницу только в 10 вечера. Зная, что Аксель Иванович рано ложится спать, он снял туфли и хотел тихо пройти в свой номер, как вдруг распахнулась дверь, и на пороге появился Берг в халате и тюбетейке, приглашая зайти к нему. «Во-первых, обуейтесь. Вы так из Киева идете? – сказал, смеясь, Аксель Иванович. – А во-вторых, идите пить чай, я его укутал пледом, чтобы вы перед сном выпили горячего чаю». Больше Захаров не оставался по вечерам в Киеве.

В Совете была традиция поздравлять каждого с днём рождения. Аксель Иванович принимал активное участие в чаепитиях по этому поводу, но если не мог участвовать, уезжал куда-нибудь по делам, то обязательно днём поздравлял, находя при этом какие-то удивительно хорошие слова. Особенно внимателен Аксель Иванович был к женщинам. Все годы в день 8 марта он писал милые открытки и приносил цветы и конфеты. Вот одно из таких поздравлений:

В праздник Международного женского дня поздравляю Вас, дорогие женщины нашего Совета, и от всей души желаю Вам на многие годы здоровья, счастья и удовлетворённости работой в Совете. Обнимаю и целую всех Вас, дорогие друзья.

*Ваш А. Берг
8 марта 1972 года*

Участие Акселя Ивановича в наших праздниках придавало им особое очарование. Все помнят рассказ Акселя Ивановича на одном из вечеров, посвящённых годовщине Октябрьской революции. Он говорил о первых праздниках революции, рассказывал о Ленинграде 20-х годов, об удивительной жизни учёных тех бурных и трудных лет. Говорил долго, увлечённо, а мы, затаив дыхание, слушали. Какой это был вечер, и как жаль, что так мало было слушателей!

Мы были тогда молоды, и атмосфера, которую создавал Аксель Иванович, была такова, что всем хотелось быть вместе и в часы отдыха. В Совете проводились костюмированные вечера, ставились сценки, разыгрывались шарады, много было импровизаций, конкурсов на лучшие блюда и т. д. И Аксель Иванович нас нисколько не связывал, он веселился вместе с нами.

Сохранилась моя «режиссёрская тетрадь» наших представлений. Какое разнообразие тем и какое количество исполнителей!

Вспоминается встреча «старого» Нового 1963 года... Свечи, Дед Мороз. На горячее – печёная картошка. Аксель Иванович радуется,

ест с удовольствием. И снова начинаются воспоминания: рассказ о днях, когда картошка была мечтой.

Один из самых памятных наших вечеров, – а их было много, и все были очень весёлыми, – был вечер, когда мы праздновали 75-летие А.И. Берга. Нашей самодеятельностью была подготовлена художественная программа «Жизнь Акселя Ивановича». Восьмилетний сын одной сотрудницы изображал маленького Берга. В фуражке, с круглым миловидным лицом, он походил на ранние фотографии Берга – ученика Морского училища, гардемарина. «Мать» говорила на иностранных языках. Это было детство. Потом война, море, подводная лодка, революционные песни, Лариса Рейснер (о которой любил рассказывать Аксель Иванович), затем кабинет учёного-радиотехника, снова война, а кончалось всё появлением А.П. Филатовой, нашего бухгалтера, которая отличалась высокой, стройной фигурой, в шинели и фуражке Акселя Ивановича с портфелем. Она обходила всех женщин и целовала им руки. Аксель Иванович смеялся до слез над всей «постановкой»; единственное, что его удивило, – как это в гардеробе выдали его шинель!

Каждый, кто работал с Бергом, с любовью, а всё больше с грустью, вспоминает его. У всех есть его книги с автографами, его фотографии, каждый помнит добро, которое Аксель Иванович сделал ему. А добра этого было очень много!

Ю.Н. Ерофеев

АКСЕЛЬ ИВАНОВИЧ БЕРГ ПОД СЛЕДСТВИЕМ*

*Не оставляйте писем
Для будущих веков:
Ужасно любопытство
Дотошных знатоков.*
Д. Самойлов

Под «письмами» тут можно понимать любое свидетельство, изложенное на бумаге: и письмо любимой, и копию счёта из ресторана, и, как в моем случае, «подколотый, подшитый матерьял» следственного дела.

В конце января 1993 года я осторожно открыл входную дверь читального зала Архивного отдела КГБ РФ на Кузнецком мосту. Предварительно мне пришлось пройти цепь обязательных мероприятий: получить письменное согласие вдовы учёного, Раисы Павловны Берг, на ознакомление с делом, повторить запросы. Наконец, «Дело № 39612-37 по обвинению Берг Акселя Ивановича в преступлениях, предусмотренных ст. 58-1, б, 58-8, 58-9 и 58-11 УК РСФСР, архивный № 0172066» [1] передо мной.

За моей спиной сразу же возник мужчина в сером костюме. Пристальный взгляд всё понимающих стальных глаз:

– У лица, делом которого Вы заинтересовались, целый букет расстрельных статей. Уцелел?

– Ну, если понимать под этим «умер в своей постели», то да. Умер в правительственной больнице на улице Грановского, имея воинское звание «адмирал» и звезду Героя Социалистического Труда.

– А имя Ощепкова Вам что-нибудь говорит?

– Да, – говорю, – многое.

– Вы радист по образованию?

– Да, закончил факультет радиоэлектроники летательных аппаратов МАИ.

* *Радиопромышленность*. 2003. Вып. 2. С. 85–98. Печатается в переработанном и дополненном автором виде.

– Я это к тому говорю, что за два стола от Вас сидит вдова Ощепкова: пришла посмотреть следственное дело мужа. Можете представиться, познакомиться.

В тот раз я этого не сделал: передо мной лежало следственное дело в двух томах, и я должен был проработать его. А другого случая уже не представилось, и я теперь жалею об упущенном шансе.

– А дело, которое Вы начали изучать, относится к «делу Тухачевского». Вы знаете, сколько людей тогда по этому делу было арестовано?

Я покрутил головой, показывая своё незнание.

– Тысячи...

В это время в зале появилась интересная фигура. Френч «английского покроя» из сукна защитного цвета, серебристые погоны с двумя просветами, на груди медали. Я запомнил одну: кругляк из белого металла с вписанным в него широким крестом. Сапоги со шпорами, которыми он задевал и, наверное, царапал мебель. Горбоносый профиль, седые волосы, выцветшие стариковские глаза.

– Во белогвардеец! – пересмеивались прапорщики у дверей за его спиной. Я про себя подумал: «Погоны с двумя просветами – подполковник или даже полковник. Когда он только получил это звание? В гражданскую, судя по возрасту, ему было лет восемнадцать, а после Белое движение пошло на убыль...»

Но эти мысли я тоже сразу прогнал: моё следственное дело прежде всего!

Об аресте Берга ходили легенды. И сам Аксель Иванович в определённой мере способствовал их возникновению. Он не то чтобы откровенно рассказывал о своём прошлом, но, частенько, на учёных собраниях (все присутствующие – с «допусками»), проговаривался о своём пребывании в заключении, и получалось – тоже ведь сидел...

– Контр-адмирал Берг, бывший контрреволюционер, – представлялся он дамам на праздничных мероприятиях.

Михаил Самойлович Нейман¹ рассказывал, что при встрече с И.В. Сталиным вскоре после освобождения Берг сказал вождю: «Разбитую чашку можно склеить. Но звенеть она уже не будет». Я как-то спросил Берга, уже после смерти Михаила Самойловича, насколько

¹ Нейман М.С. (1905–1975) – выдающийся учёный-радиотехник, педагог, лауреат Государственной премии СССР, д. т. н., профессор, заведующий кафедрой МАИ. До скоропостижной смерти состоял членом Учёного совета НИИ 108.

достоверно это сообщение: всё-таки имя Сталина рядом! Аксель Иванович пожал плечами:

– Ну, Михаил Самойлович переборщил тут с литературной обработкой. Я тогда говорил Сталину: «А можно ли мне доверять? Ведь я только что вышел из тюрьмы». Сталин ответил: «Вас обижают? Не обижают. Тот, кто Ваше дело вёл, будет наказан...»

Со слов Неймана, на допросах Акселя Ивановича сильно били... Берг сломался. Попросил лист бумаги, начал писать чистосердечное признание, в котором признавал себя виновным в том, что в течение ряда лет осуществлял шпионскую деятельность в пользу ВМФ Швейцарской конфедерации. Следователь допрос сразу же закончил, время окончания допроса проставил и побегал по начальству. Не догадался, что Швейцария военно-морского флота не имеет...

Различались и мнения о том, где Акселя Ивановича арестовали. Например, Н.Я. Чернецов, один из создателей первого импульсного радиолокатора, впоследствии сотрудник «сто восьмого», неоднократно заявлял, что Берга арестовали прямо в его рабочем кабинете, в Адмиралтействе.

Берга арестовали дома, в ночь с 25 на 26 декабря 1937 года, в Ленинграде (Песочная улица, д. 5, кв. 31) [2, с. 77]. Сейчас это улица профессора Попова, д. 5 [3, с. 36]. Арест осуществлял оперуполномоченный Особого отдела НКВД, сержант Госбезопасности И. Чистяков. При обыске от домоуправления присутствовал дворник И.В. Муравьёв. После обыска «взято для доставления в Управление НКВД: личное удостоверение № 33/1234 на имя Берг А.И.; орден Красной Звезды № 84²; книжка ордена Красной Звезды № 84; фотокарточки; 6 журналов иностранных; разная переписка» [1, л. 3].

При заполнении «анкеты арестованного» в графе «Имущественное положение» Берг перечислил своё имущество: «1. Велосипед». Номер был единственным. А в тексте дополнительного постановления:

...принимая во внимание, что инкриминируемым Берг А.И. составом преступления, соответствующего ст. 58.7 – 58.11 УК РСФСР, предусматривается санкция конфискации имущества, произвести опись имущества, лично принадлежавшего лишённому свободы Берг А.И. [1, л. 7].

² А.И Берг был награждён орденом Красной Звезды в 1933 г. «за выдающуюся работу по техническому вооружению РККА и укреплению обороноспособности СССР». В [4] указывается, что конкретным основанием для награждения А.И. Берга этим орденом было его руководство разработкой радиосистемы «Блокада-1».

В списке: макинтош серый – 1 (ношенный); подтяжки – 2; сапоги русские черно-кремовые – 1...

Основанием для ареста послужило подозрение об участии А.И. Берга в «антисоветском военном заговоре». Именно это дело сейчас называют «делом Тухачевского». К 25 декабря 1937 года уже были получены показания ранее арестованных «участников заговора»: Ростовцева, Стржалковского, Суворова, Бабановского, Смирнова³. Срочно допрашивали Леонова⁴ и Гриненко-Иванова⁵, арестованного вслед за Бергом 28 декабря (протокол допроса датирован уже 1938 годом). Всего против Берга свидетельствовало семь протоколов допроса. В каждом упоминалось его имя, иногда он назывался первым, т. е. наиболее активным «заговорщиком», ещё находящимся на свободе.

Из протокола допроса Николая Павловича Суворова от 12 ноября 1937 года [1, л. 176]:

В последующих разговорах с Ростовцевым Н.Е. я узнал, что в состав антисоветского военного заговора вовлечены и проводят контрреволюционную деятельность следующие лица:

1. Начальник Научно-исследовательского морского института связи Берг Аксель Иванович, бывший морской офицер... Вредительская работа Берга А.И. сводилась к тому, что он расширял работу отделов НИМИСа по созданию максимально боль-

³ Ростовцев Н.Е. (1893–1938) – заместитель председателя комиссии по наблюдению за постройкой кораблей в Ленинграде, потом уполномоченный Управления вооружения УМС РККА. Расстрелян в 1938 г.

Стржалковский П.К. (1897–1938) – старший инспектор связи Учебно-стрелкового управления УВМС РККА. Расстрелян 15.03.1938.

Суворов Н.П. (1891–1938) – военный инженер 2-го ранга, старший военный представитель. Расстрелян 22.02.1938.

Бабановский А.И. (1900–1938) – начальник лаборатории НИМИСа. Расстрелян 22.02.1938.

Смирнов С.Л. – даты и обстоятельства жизни по материалам следственного дела установить не удалось.

⁴ Леонов А.В. (1895–1937) – начальник Управления вооружения УМС РККА. Расстрелян 26.11.1937.

⁵ Гриненко-Иванов А.Н. (1900–1938) – начальник службы связи и наблюдения штаба Морских Сил РККА. Подозревался в том, что, будучи гардемаринном, при Временном правительстве участвовал в операциях по поимке В.И. Ленина, в чём А.И. Берг имел основания сомневаться. Казалось бы, своими последующими действиями А.Н. Гриненко-Иванов искупил эту действительную или мнимую вину: например, в 1919 г. он участвовал в подавлении мятежа на фортах «Красная горка» и «Серая лошадь». Но арестованный 28.12.1937, он был приговорён к высшей мере наказания и расстрелян 29.01.1938.

шого числа образцов связи и специальной аппаратуры, создавая этим впечатление интенсивной работы института, но не доводя образцов до полной законченности и окончательных испытаний для возможности их передачи на вооружение флота.

Из протокола допроса Николая Евгеньевича Ростовцева, уполномоченного Управления вооружения УМС, инженера-флагмана 3-го ранга, от 25–29 ноября 1937 года [1, л. 188]:

Берг Аксель Иванович завербован в контрреволюционную вредительскую организацию Леоновым, что мне было сообщено Леоновым в его служебном кабинете в Москве. Характер вредительства должен был Бергом осуществляться по следующим направлениям:

1. Задерживать составление системы радиовооружения флота и согласование этой системы с техническими заданиями, которые должны к ней предъявляться для боевого её использования.

2. Расширять работу отделов НИМИСа по созданию максимально большого числа образцов средств связи и специальной аппаратуры, создавая этим впечатление интенсивной работы института, не доводя, однако, образцов до полной законченности и окончательных испытаний для возможности их передачи на вооружение флота...

Читатель может сравнить два показания: тексты совпадают, будто написаны под диктовку: можно полагать, что родились в одной голове...

Из протокола допроса арестованного Стржалковского Павла Карловича от 13 декабря 1937 года [1, л. 199]:

Леонов сообщил мне о существовании антисоветского военного заговора в РККА, возглавляемого Тухачевским, куда входил и он, и что в УМС, под руководством Орлова⁶ – бывшего наморси⁷, ведётся соответствующая подрывная работа, и предложил мне контактировать с ним во вредительской деятельности.

Вопрос: *Кого из участников антисоветского военного заговора назвал Вам Леонов?*

Ответ: *От Леонова мне известно, что участниками антисоветского военного заговора являются: Орлов – бывший началь-*

⁶ Орлов В.М. (1895–1938) – начальник Морских Сил РККА в 1931–1932 гг. Расстрелян 28.07.1938.

⁷ Наморси – начальник Морских Сил.

ник наморси РККА; Панцержанский⁸ – бывший начальник отдела боевой подготовки УМС; Берг – начальник Морского института связи в Ленинграде, Крупский⁹ – начальник отделения связи в Военно-морской академии.

...Берг – начальник НИМИСа, по заданию Леонова осуществлял вредительскую деятельность, как сам лично, так и через своих помощников, начальников отделов Рейтера¹⁰, Шварцберга¹¹ и Бабановского, по линии торможения проведения новой системы вооружения, с целью срыва подачи её флоту, насаждения многообъектности аппаратур спецтехники, разрабатываемых ими самими и по их инициативе (Берг, Шварцберг)...

Из протокола допроса Бабановского Анатолия Ивановича, уроженца Польши, бывшего члена ВКП(б), исключённого за контрреволюционную агитацию, бывшего начальника 11 лаборатории НИМИСа, от 22 декабря 1937 года [I, л. 202]:

Вопрос: Когда и кем Вы были вовлечены в антисоветский военный заговор?

Ответ: В антисоветский военный заговор я был вовлечён начальником Научно-исследовательского морского института связи Бергом Акселем Ивановичем в 1936 г., в его служебном кабинете в здании Адмиралтейства, г. Ленинград.

Вопрос: При каких обстоятельствах Вы были вовлечены Бергом А.И. в антисоветский военный заговор?

Ответ: Берг Аксель Иванович меня знал с 1934 г., ещё в бытность мою слушателем Военно-морского училища. В 1928 г. Берг А.И. был председателем секции связи НТК, и я был назначен на службу в его аппарат. С тех пор я с Бергом А.И. работал непрерывно вплоть до 1937 г. Берг А.И. знал, что я дворянин, исключённый из ВКП (б), антисоветски настроен, и неоднократно беседовал со мною на антисоветские темы. Особенно это имело

⁸ Панцержанский Э.С. (1887–1937) – начальник Морских Сил в 1924 г., в последние годы начальник отдела боевой подготовки УМС РККА. Расстрелян 26.09.1937.

⁹ Крупский М.А. (1902–1975) – двоюродный племянник Н.К. Крупской, с 1961 г. вице-адмирал. В его книге [4] приведены портреты некоторых фигурантов этого следственного дела – А.И. Берга, Р.Б. Шварцберга.

¹⁰ Рейтер В.И. (1893–?) – в 1936–1938 гг. – заместитель начальника НИМИС. В 1938–1940 гг. находился в заключении. 05.01.1940 освобождён и восстановлен на службе. Ушел в отставку в 1953 г.

¹¹ Шварцберг Р.Б. (1900–1972) – в 1932–1938 гг. начальник отдела спецсредств НИМИС. В 1938–1939 гг. находился под следствием; после освобождения служил в ВМФ до отставки в 1953 г.

место в 1934–1936 гг. В этих разговорах Берг А.И. высказывал своё резко враждебное отношение к политике партии и мероприятиям советской власти, доказывая мне, что в условиях советской системы страна не растёт, и что все разговоры о наших достижениях в области экономики – пустое бахвальство...

Из показаний Леонова Александра Васильевича от 13 ноября 1937 года [1, л. 214]:

Вопрос: *Изложите о вербовке и подрывной деятельности Смирнова С.Л., помощника начальника отдела связи УВ УМО РККА.*

Ответ: *...Когда я указал ему, что Берг, который был для него авторитетом, также дал своё согласие участвовать в заговоре, он мне ответил, что готов работать с нами, так как другого выхода не видит, и цель такой работы для него теперь ясна. Тогда я ему сказал, что его задача будет состоять в том, чтобы держать крепко связь с Бергом и, пользуясь авторитетом Берга, тормозить развитие радиоаппаратуры и телемеханики.*

Вопрос: *Смирнов установил связь с Бергом?*

Ответ: *Да, Смирнов работал в тесном контакте с Бергом и руководился им.*

Вопрос: *Назовите других известных Вам участников заговора.*

Ответ: *...Берг А.И., начальник Института связи МС РККА. В конце 1935 г., после заседания в правительстве, где Берг выступал против Бекаури¹², но был сильно избит Орловым, Синявским¹³, Бордовским¹⁴, Тухачевским, которые выступали против него и защищали Бекаури, Берг был приглашён к Орлову, и, зайдя вечером от Орлова ко мне, сказал, что Орлов посоветовал ему бросить сопротивляться, так как всё равно это бесполезно и ему*

¹² Бекаури В.И. (1882–1938) – заведующий Остехбюро, автор более 100 патентов и изобретений. Расстрелян 28.02.1938. В период 1934–1937 гг. отношение А.И. Берга к В.И. Бекаури было отрицательным, его методы работы А.И. Берг называл «антисоветскими». Однако в следственном деле В.И. Бекаури фамилия Берга не упоминается. В 60-х гг., через 30 лет после расстрела В.И. Бекаури, А.И. Берг присоединил свою подпись к другим подписям в защиту В.И. Бекаури.

¹³ Синявский Н.М. (1891–1938) – в 1924–1935 гг. начальник Управления связи РККА, затем заместитель наркома связи СССР. Расстрелян 28.07.1938.

¹⁴ Бордовский Н.М. (1894–1938) в 1933–1935 гг. заместитель начальника Управления связи РККА по особой технике, затем начальник Техуправления РККА. Расстрелян 19.03.1938.

будет лучше, если он целиком подчинится и будет выполнять директивы Орлова. Далее Берг рассказывал, что Орлов указал на меня, как на сдавшегося и давшего своё согласие работать под его руководством в организации, и что также он дал своё согласие Орлову и теперь пришёл ко мне, чтобы убедиться в этом. Я же считал, что Берг был завербован Орловым значительно раньше, ещё при его поездке с Орловым в Германию в 1930 г.

Новые направления и приёмы деятельности обвиняемого прозвучали при допросе А.Н. Гриненко-Иванова. Из протокола допроса обвиняемого Гриненко-Иванова Алексея Николаевича, флаг-связиста штаба КБФ, от 6 января 1938 года [1, л. 208]:

В одной из бесед в 1935 г. в Ленинграде, в служебном кабинете Берга, он мне сказал: «Алексей Николаевич, мне известно, что Вы в 1917 г., будучи гардемаринном Военно-морского инженерного училища, принимали активное участие в поимке Ленина, об этом скрываете от командования и партии, и вот, если я об этом сообщу в соответствующие органы, то Вас неизбежно выгонят из партии и посадят в тюрьму».

Видя, что Берг действительно знает все подробности моей прошлой контрреволюционной, преступной деятельности, я убедительно просил его об этом никому не говорить. Берг мне ответил, что он об этом молчать будет только в том случае, если я ему буду помогать собирать разведывательные данные о флоте для германской разведки. Будучи поставленным Бергом в безвыходное положение, я дал ему своё согласие быть агентом германской разведки...

Между прочим, на мой вопрос: какие конкретные обвинения Вам были предъявлены, Берг ответил:

– Ну, М.С. Нейман рассказывал мне, что, когда его водили по Адмиралтейству, то остановились у какого-то передатчика, и сопровождающий сказал: «Вот, с помощью этого передатчика шпион Берг связывался с германским посольством». Но это, так сказать, неофициальное сообщение. А в обвинениях такого не было.

А мотивы такого обвинения в документах следствия были. Забылось за давностью лет?

Из показаний обвиняемого Смирнова Сергея Лукича от 8 июля 1938 года [1, л. 217]:

Берг Аксель Иванович по заговору был лично связан с Леоновым, Лудри и Орловым и под их руководством проводил вредительскую деятельность...

Тут было далековато до конкретных, прямых обвинений – всё больше ссылки на разговоры с третьими лицами, общие предположения, и проводивший следствие сержант Госбезопасности И. Чистяков, можно предполагать, понимал это. В [5] уже приводился документ, в котором говорилось об участии А.И. Берга в продаже контрабандного товара. По тогдашним правилам, слушатели военноморских училищ и академий должны были писать друг о друге «объективные» перекрестные справки, и вот А.Н. Гриненко-Иванов, «однокорытник» Акселя Ивановича по Академии, сообщил об источнике доходов А.И. Берга такие сведения: «Источником средств во время службы в подплаве была спекуляция финским товаром (кажется, мыло), из чего надёжно сделал себе запас». Этот документ стал известен следователю и послужил основанием для допроса. Показания обвиняемого Берга Акселя Ивановича от 17 февраля 1939 года [1, л. 227]:

Вопрос: В 1921 г. где и кем Вы служили на флоте?

Ответ: В 1921 г. я служил на Балтийском флоте командиром подлодки «Змея».

Вопрос: Вы занимались контрабандой, служба на подлодке «Змея»?

Ответ: Да, два раза осенью 1921 г. лодка приняла от финских рыбаков несколько ящиков мыла, которые являлись контрабандой. Это делалось с ведома командования флотом и кронштадтской ВЧК и никем не преследовалось. Этой контрабандой занимались все подлодки и тральщики Балтийского флота в связи с тяжёлым материальным положением и невозможностью обеспечить плавающие корабли необходимым снабжением. Морское командование и ВЧК не препятствовали этому.

Вопрос: Ваша жена и жена командира Кальмана¹⁵ продавали это мыло на рынке. Причём здесь команда подлодки?

Ответ: О деятельности жены командира Кальмана я ничего не знаю, так как ни я, ни жена с ней не были знакомы. Моя жена меняла это мыло на продукты. Мыло покупали у финских рыбаков всей командой, причём часть его передавалась рабочим Балтийского завода, ремонтировавшим подлодку. Остальное мыло команда меняла на продукты.

¹⁵ Инициалов «командира Кальмана» в следственном деле нет. Возможно, имеется в виду Константин Леонидович Кальман, арестованный в начале декабря 1939 г.

Вопрос: Чем Вы можете доказать, что препятствия Вам не давала ВЧК? Что, Вам были выданы на этот счёт документы?

Ответ: Документов на этот счёт мне, как командиру, выдано не было, но и я, и команда неоднократно видели, как сторожевые корабли, «Копчик» или «Коршун», принимали сами мыло и выгружали его на берег в Ленинграде и Кронштадте. Комиссар подлодки и секретарь парторганизации неоднократно подтверждали мне, что эта контрабанда всем хорошо известна, в том числе и ЧК.

Вопрос: Если ЧК выгружала на берег, она имела на это право – задерживать контрабанду; а Вы не имели права торговать мылом на рынке.

Ответ: Задерживать и принимать мыло ЧК не имела права. Речь идёт не о праве и обязанности ЧК задерживать контрабандистов, а о том, что корабли ЧК сами занимались контрабандой, которая в то время таковой не считалась.

Протокол с моих слов записан верно. Читал А. Берг. 17.11.1939.

Восстановим, однако, последовательность событий после ареста А.И. Берга.

Вечером 26.12.1937 следователь Литвиненко заявил мне, что я арестован как участник заговора. Я это отрицал самым решительным образом, так как никогда ни в каком заговоре не участвовал. Желая разубедить органы НКВД в моей причастности к заговору, я настоятельно просил дать мне возможность лично переговорить с начальником отдела Никоновым и подал ему соответствующее заявление 28-го или 29-го декабря. Но меня не приняли и не слушали...

09.01.1938 меня заставили подписать ложное показание по вербовке мною в заговор Бабановского [1, л. 238].

В своих «собственноручных показаниях от 13.12.1939» [1, л. 291] А.И. Берг об этой истории рассказывал так:

Утром 09.01.1938 я был вызван следователем Чистяковым, и мне было предложено подписать собственноручные показания о «вредительской» работе Бабановского и Шварцберга. Так как ни о какой вредительской работе я не знал, то я написал подробную характеристику их деятельности. Эти показания, которые я и сейчас подтверждаю, заканчиваются словами: «Я не получил

никогда и не давал никому, в том числе и Шварцбергу, установок на вредительство...», «Никогда и нигде я его (Бабановского) не вербовал и не побуждал к контрреволюционной или вредительской деятельности. Если он это утверждает, то это есть трусливая ложь». После «специальных» мер, принятых Чистяковым и др., я был физически принуждён подписать ложный протокол, составленный Чистяковым и неправильно датированный 9-м числом. Этот ложный протокол не содержит ни одного слова правды...

Как тут не вспомнить заявление Я.Э. Рудзутака на заседании Военной коллегии Верховного суда СССР [6]:

Единственная просьба к суду – довести до сведения ЦК ВКП(б) о том, что в органах НКВД имеется ещё не выкорчеванный гнойник, который искусственно создаёт дела, принуждая ни в чём не повинных людей признавать себя виновными... Методы следствия таковы, что заставляют выдумывать и оговаривать ни в чём не повинных людей, не говоря уже о самом подследственном.

Мы, наверное, никогда не узнаем, как были получены показания Суворова, Стржалковского и других...

После этого, в течение двух месяцев, – продолжал Аксель Иванович, – я писал собственноручные показания о своих ошибках в работе и недостатках в организации УВМС и службы связи. Под давлением следствия я всё время говорил о вредительстве, в то время как я не располагал фактами о сознательной вредительской деятельности кого-либо в УМС или в промышленности. За исключением этой слишком резкой терминологии мои обстоятельные собственноручные показания полностью вскрывают все затруднения, которые я встречал в своей работе. Об этих затруднениях я говорил и писал до этого неоднократно, и сообщение их органам НКВД тоже отнюдь не было новостью, так как я лично докладывал и писал о них начальникам ОО НКВД много раз. Мои собственноручные показания с исчерпывающей ясностью говорят о моей полной непричастности к какой-либо заговорщицкой или вредительской работе. Однако следствие запретило мне писать что-либо о моей многолетней творческой и созидательной деятельности в деле вооружения флота новой техникой. Поэтому в моих собственноручных показаниях этих сведений вовсе не содержится...

*Несмотря на полную очевидность дела, я был вынужден под-
писать ложный протокол допроса, датированный 8 июля 1938 го-
да [1, л. 238].*

Об этом протоколе Берг выскажется так:

*Я никогда не имел с Чистяковым того разговора, который
изложен в виде вопросов и ответов. И вопросы, и ответы были
заранее написаны Чистяковым, и путём насилия я был вынужден
всю эту ложь подписать... [1, л. 291].*

Аксель Иванович увязал всё глубже: в «собственноручных пока-
заниях» он писал о «вредительской деятельности», а это можно на-
зывать «слишком резкой терминологией», а можно и признанием.
А в протоколе допроса от 8 июня, подписанном после принятия «спе-
циальных мер», перечислен ряд фамилий:

1. Шварцберг Роберт Борисович, начальник VI отдела.
2. Пустовалов Анатолий Иванович, начальник V отдела¹⁶.
3. Кериг Ганс Михайлович, начальник VIII отдела¹⁷.
4. Макаровский Борис Дмитриевич, начальник VII отдела¹⁸.
5. Бабановский Анатолий Иванович, начальник II отдела.

*Эти лица были завербованы в антисоветский военный заго-
вор и привлечены к вредительской работе мною... [1, л. 56].*

Акселем Ивановичем уже овладевало чувство безразличия к
дальнейшей судьбе, да, пожалуй, и не только к своей:

*В результате длительного пребывания в тюрьме я убедился
в безнадёжности отстаивания фактического положения вещей
и пришёл к выводу о необходимости давать ложные показания
[1, л. 229].*

Особенно драматичной была очная ставка с Г.М. Керигом. След-
ствие подбирало список «заговорщиков» в основном по принципу
социального происхождения. Шварцберг происходил из купцов, Ма-
каровский был сыном попа, а вот Г.М. Кериг был женат на греческой
подданной, отец которой был заводчиком в Севастополе. К тому же
Кериг однажды потерял секретный документ.

¹⁶ Пустовалов А.И. (1896–1991) – начальник гидроакустического отдела НИМИС. В 1938–1940 гг. находился под следствием.

¹⁷ Кериг Г.М., в некоторых документах Керинг (1893–?) – в 1936–1938 гг. началь-
ник отдела НИМИС; в 1938–1940 гг. находился под следствием.

¹⁸ Макаровский Б.Д. (1890–?) – начальник отдела проводной связи НИМИС.

В ночь с 16 на 17 ноября 1938 года я был принуждён дать третье по счету ложное показание при очной ставке с Керигом. Керига я никогда и никуда не вербовал, о чём я скажу ниже, – вспомнит об этом эпизоде Аксель Иванович [1, л. 238].

Впрочем, приведу текст из протокола этой очной ставки [1, л. 233]:

Вопрос обвиняемому Бергу А.И.: С какого года Вы знакомы с Керигом Гансом Михайловичем?

Ответ: Керига я знаю с 1925 г., тогда он служил флагманским связистом подводных лодок Балтийского флота. Я был председателем секции связи Научно-технического комитета Управления морских сил. В 1935 г. Кериг Г. был переведён из Управления вооружения Морских Сил РККА в НИМИС в Ленинграде. Начальником этого института являлся я. Кериг в НИМИС вначале работал помощником начальника Гидроакустического отдела, а с 1937 г. был назначен начальником вновь организованного VIII отдела визуальных средств. Кериг работал в этой должности до дня моего ареста.

Вопрос обвиняемому Бергу А.И.: Что Вам известно о контрреволюционной деятельности Керига Ганса Михайловича?

Ответ: Я подтверждаю свои показания от 8 июня 1938 г. о том, что Кериг Ганс Михайлович является участником антисоветского военного заговора, в который был вовлечён мною в 1936 г. По моему заданию Кериг проводил контрреволюционную вредительскую работу в области срыва строительства нового радио-вооружения на флоте.

Вопрос: Обвиняемый Кериг, подтверждаете ли Вы показания Берга А.И.?

Ответ: Показания обвиняемого Берга А.И. я отрицаю.

Вопрос обвиняемому Бергу А.И.: Обвиняемый Кериг Ганс Михайлович отрицает Ваши показания.

Ответ: Кериг лжёт. Я ещё раз подтверждаю, что Кериг является участником антисоветского военного заговора с 1936 г.

Вопрос: Обвиняемый Кериг Г.М., Вы теперь будете давать правдивые показания о Вашей контрреволюционной деятельности?

Ответ: Я отрицаю показания Берга А.И.

Следствие продолжалось. Менялись обвинительные статьи, но суть выводов следствия оставалась: «Виновен». В «собственноручных показаниях» от 3 июля 1939 года А.И. Берг ещё раз делает по-

пытку доказать свою полную непричастность к заговору и высказывает собственное мнение о данных против него показаниях:

...Мои отношения с Гриненко-Ивановым были известны. Причиной этих плохих отношений было расхождение во взглядах на честность, порядочность, долг службы, мораль и нравственность. Никакого понятия о деятельности Гриненко-Иванова до моей встречи с ним в 1922 г. я не имею и не совсем ясно себе представляю, каким образом он в возрасте 16 или 17 лет «гонялся» за Лениным. Его ссылка на разговор на эту тему со мной в 1935 г. – чистой выдумка... [1, л. 247].

...Леонов в своих ложных показаниях от 13 ноября 1937 г. говорит о том, что в конце 1935 г. я был якобы завербован Орловым. Леонов ссылается на мой спор в правительстве с Бекаури, Синявским и др., и на моё недовольство Орловым, который меня не поддержал. Я действительно был возмущён поведением его, Леонова, и Орлова на заседании правительства, где они побоялись выступить с отповедью Бекаури и предоставили это сделать мне. Но это было, во-первых, не в конце 1935 г., а в начале, и моя точка зрения была одобрена Сталиным, Молотовым и другими членами правительства. Мне совершенно незачем было через 3/4 года после этого поддаваться вербовке Орлова [1, л. 248]. ... Так как я нахожусь под следствием 19-й месяц, то, очевидно, имелась полная возможность проверить эти показания очными ставками, о чём я неоднократно просил. Но ни одной очной ставки у меня с этими лицами не было [1, л. 249].

«Протокол объявления об окончании следствия», всё ещё содержащий обвинительные пункты, имеет концовку:

Следователь разъяснил обвиняемому Бергу А.И. его право на ознакомление со всеми матерьялами (у В. Высоцкого тоже «подколотый, подшитый матерьял») расследования, после чего обвиняемому Бергу было предъявлено следственное производство по его делу в одном томе, в подшитом, пронумерованном виде, на 253 листах. Обвиняемый Берг А.И. ознакомился с материалами следствия в ДПЗ ОО КБФ в течение 12 часов и по ознакомлении заявил: «Прошу допросить о моей деятельности в НИМИСе Стороженко¹⁹ и Крупского Михаила Александровича, бывшего на-

¹⁹ Стороженко А.В. – инженер морской радиопеленгационной службы, с 1932 г. начальник пеленгаторной лаборатории НИМИСа, секретарь партийной организации этого института в 1932–1934 гг.; впоследствии главный инженер НИМИСТ, затем сотрудник Главного штаба ВМФ. После демобилизации до 1972 г. работал в радиопромышленности.

чальника факультета связи Военно-морской академии РККА» [1, л. 253].

Допрос состоялся.

1939 года, июля 10 дня, старший следователь ОО КБФ Борисов допросил в качестве свидетеля Крупского Михаила Александровича:

Вопрос: Как давно Вы знаете Берга Акселя Ивановича, где познакомились, в чём выражалась Ваша с ним связь?

Ответ: Берга я знаю с 1924 г. Он был руководителем по радиотехнике в ВМИУ, а я был слушателем ВМИУ... В 1925 г. я защищал свой проект; Берг был как руководитель по радиотехнике ВМИУ. С 1925 по 1929 г. я с Бергом не встречался. Вторично встретился я с Бергом в 1929 г. в Военно-морской академии, где я был слушателем, а Берг – начальником кафедры. Совместное пребывание в Академии продолжалось до 1937 г. – до момента ареста Берга. Более близкие отношения с Бергом начались с 1932 г. Стало знакомство домами; бывали друг у друга 3–4 раза в год.

Вопрос: Расскажите, что Вам известно о деятельности Берга в НИМИСе.

Ответ: Во-первых, несколько слов о Берге как о работнике. То, что он способный работник, – в этом нужно отдать ему должное. Но у него получалось так, что он брал на себя столько заведований и обязанностей, которые, конечно, физически выполнить не мог. В последний период, в годы 1935–1936, он, Берг, был: начальник НИМИСа; начальник кафедры Морской академии; профессор ЛЭТИ; преподаватель ВЭТА. Плюс к этому каждый год Берг посылался на 2–3 месяца в заграничные командировки. Отсюда, как следствие, то, что работа в НИМИСе имела ряд недостатков в области прямого технического руководства, и в этом в первую очередь повинен Берг.

Вопрос: В беседах с Вами Берг делился, что ему мешает в работе? Выражал ли недовольство на отдельных должностных лиц и руководителей?

Ответ: Прежде всего, у него было постоянное недовольство на Лудри²⁰, Бекаури; про остальных говорил мало.

²⁰ Лудри И.М. (1895–1937) – в 1932–1936 гг. – заместитель начальника Морских Сил РККА, затем начальник Военно-морской академии. Расстрелян 26.11.1937.

Вопрос: *Бывали ли у Берга в доме Ростовцев, Стржалковский, Суворов, Гриненко-Иванов?*

Ответ: *Нет, не бывали. Я считаю, что этого и не могло быть, потому что Берг, Суворов и Гриненко-Иванов были в постоянной вражде.*

Вопрос: *Кто бывал у Берга на званых вечерах?*

Ответ: *Бывал Бесчастнов²¹ из НИМИСа, Осипов, я, Крупский; кроме того, заходили Щукин²², Брнев²³ и профессура, которую я не знаю [1, л. 278].*

15 декабря 1939 года начальник Особого отдела НКВД Краснознаменного Балтийского флота майор Госбезопасности Лебедев утвердил решение:

Учитывая, что обвиняемый Берг от своих показаний отказался, а свидетели Леонов А.В., Смирнов С.Л. и Ростовцев Н.Е., подтвердившие свои показания на судебном заседании ВК Верховного суда СССР, – осуждены и вызваны в суд быть не могут²⁴, дело по обвинению Берга А.И. направить на рассмотрение в Особое Сопровождение при НКВД СССР [1, л. 301].

Наконец, в мае 1940 года было принято окончательное постановление:

1940 г., мая 8 дня, Военный прокурор Главной прокуратуры Военно-морского флота военный юрист 2-го ранга Релес С.Д., рассмотрев следственное дело № 39612-37 по обвинению бывшего начальника НИМИСа Берг Акселя Ивановича по ст. 58-1 и 58-11 УК РСФСР,

НАШЁЛ:

Бывший начальник НИМИСа Берг арестован 25 декабря 1937 г. по подозрению в участии в антисоветском военном заговоре.

²¹ Бесчастнов Н.С. (1900–1986) – в те годы научный консультант НИМИСа.

²² Щукин А.Н. (1900–1991) – с 1932 г. начальник лаборатории распространения радиоволн НИМИСа; впоследствии действительный член АН СССР, дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий.

²³ Брнев И.В. – сотрудник НИМИСа, д. т. н., профессор. Последние годы работал в ЛЭТИ им. В.И. Ульянова (Ленина). Автор воспоминаний об А.И. Берге [3].

²⁴ К этому времени А.В. Леонов, Н.Е. Ростовцев и, вероятно, учитывая единую формулировку решения, С.Л. Смирнов были уже расстреляны.

Основанием для обвинения Берга в инкриминируемом преступлении являются показания арестованных участников заговора Ростовцева, Стржалковского, Суворова, Смирнова, Бабановского, Гриненко-Иванова и Леонова.

В процессе предварительного следствия Стржалковский, Суворов, Бабановский от ранее данных показаний отказались. Показания остальных трёх проходящих по делу Ростовцева, Смирнова и Леонова неконкретны и противоречат имеющимся материалам дела:

1. Арестованный Леонов показал, что на одном правительственном заседании в конце 1935 г. Берг выступил против Бекаури, за что был сильно «избит» Орловым и Тухачевским, выступавшими в защиту Бекаури.

...Как видно из материалов дела, указанное выступление Берга на заседании правительства действительно имело место. Однако за своё выступление Берг никем не «избивался», а наоборот, был поддержан руководителями правительства. Таким образом, выступление Берга на заседании правительства не могло служить основанием для его вербовки в контрреволюционную организацию.

...Наконец, как видно из справки ОО ГУГБ НКВД за № 4/66266, Берг по показаниям Орлова не проходит...

4. При этом бывшие руководители УМС, враги народа Орлов и Лудри, не только не помогали Бергу, но прямо брали под свою защиту людей, деятельность которых Берг разоблачал как вредительскую.

Это настраивало Берга резко против Орлова и Лудри. Тем самым лишаются всякого основания показания арестованного Смирнова о близких связях Берга с Орловым и Лудри.

На основании изложенного и руководствуясь ст. 291 УПК РСФСР

ПОСТАНОВИЛ:

Дело по обвинению Берга Акселя Ивановича в преступлениях, предусмотренных ст. 58-1 «б» и 58-11 УК РСФСР, за недостаточностью собранных улик, на основании ст. 204, п. «б», УПК РСФСР дальнейшим производством прекратить. Обвиняемого Берг из-под стражи немедленно освободить.

Военный прокурор ГП ВМФ, военный юрист 2-го ранга
Релес

СОГЛАСЕН.

Начальник 2 отдела ГП ВМФ,
военный юрист 1-го ранга Химичев [1, л. 302]

Немедленно-то – немедленно, но из-под стражи его освободили только спустя 19 дней, 28 мая 1940 года.

Таким образом, Аксель Иванович Берг в заключении провёл 2 года 5 месяцев: он был арестован в ночь с 25 на 26 декабря 1937 года и содержался в общей тюрьме № 3 г. Кронштадта; затем 21 ноября 1938 года был этапирован в Москву, где до 31 декабря 1938 года содержался в Бутырской тюрьме НКВД; потом возвращён в Кронштадт «для окончания следствия и предания суду».

Суд не состоялся.

Некоторые подробности о пребывании Акселя Ивановича в тюрьме сообщает В.И. Сифоров в вышедшей несколько лет назад автобиографической брошюре «Тангенс выживания». Он рассказывает, что однажды к нему явился недавний сокамерник А.И. Берга, тоже из флотских, и рассказал, что Аксель Иванович мучается от того, что ничего не знает о судьбе своей семьи: никаких данных об этом следователи ему не передают, и судьба его жены Марианны Ивановны и дочери Марины его тревожит. Он просит В.И. Сифорова организовать пересылку ему в тюрьму передачи: рубашки-«апашки» с короткими рукавами. Если она поступит – это будет знаком того, что с его семьёй всё более или менее в порядке. Сифоровы тут же нашли подходящую рубашку и вручили её Марианне Ивановне для пересылки в тюрьму.

Что можно сказать об изученном мною следственном деле вообще?

Оно содержит документы 1938–1939 годов, многие из которых Аксель Иванович характеризует как «не содержащие ни одного слова правды». А дело в целом? Можно ли считать, что оно хоть в какой-то степени отражает реальное поведение Акселя Ивановича на следствии? Это вопрос, ответа на который, увы, нет...

У нас в семье, – писала в [2, с. 84] его дочь М.А. Берг, – была своя версия о реабилитации и возвращении папы. На Чёрном море шли испытания связи между кораблями в условиях, приближающихся к военным. Испытания сорвались. Присутствовал на испытаниях К.Е. Ворошилов. Он спросил:

– А где Берг?

– Он арестован, – ответили ему.

– Разобраться и доложить лично.

Примерно ту же версию я слышал от Акселя Ивановича. Он рассказывал, что, находясь под следствием, написал несколько писем К.Е. Ворошилову с просьбами о помощи и передавал их, одно за дру-

гим, на волю по арестантским каналам. Одно из этих писем, видимо, дошло до адресата и послужило подкреплением в деле его освобождения. Но в следственном деле никаких намеков на вмешательство Ворошилова нет. Впрочем, думаю, и не могло быть.

Среди профессуры Московского авиационного института, к созданию факультета радиолокации в котором приложил руку А.И. Берг, до сих пор бытует легенда, что, выходя из тюрьмы, Аксель Иванович выставил такие условия: он требовал вернуть ему и привезти в тюрьму его мундир, фуражку, ордена, чтобы выйти из тюрьмы в полной своей форме, а не в арестантской одежде; в противном случае, мол, я так и буду здесь находиться. И эти требования были удовлетворены.

Именно такую версию излагал один из профессоров факультета радиоэлектроники летательных аппаратов на вечере, устроенном 17 марта 2005 года по случаю завершения конференции, посвящённой 100-летию со дня рождения Михаила Самойловича Неймана.

Не думаю, что такая легенда соответствует истине. Из мелочей: «орденов», во множественном числе, у Акселя Ивановича тогда не было, был один орден Красной Звезды № 84. Следственное дело никаких заявлений А.И. Берга, подобных излагаемому в этой легенде, не содержит. Далее, выставлять такие требования ведомству всесильного Л.П. Берия в те годы было просто опасно, и, думаю, у Акселя Ивановича хватало ума воздержаться от выставления таких требований: реакция на них могла быть непредсказуемой. И, наконец, Марина Акселевна пишет о своей первой встрече с вышедшим из тюрьмы отцом:

«Я открыла дверь: передо мной стоял худой, плохо одетый мужчина, от которого веяло чем-то родным, знакомым и чужим одновременно!» [2].

«Плохо одетый» – разве можно было так написать об офицере-моряке, инженере-флагмане 2-го ранга, в полной форме?

У поэта И. Губермана есть такие строки [8]:

Смерть потом прольёт публично
На нашу жизнь обратный свет,
И большинство умрёт – вторично.

Со дня смерти Акселя Ивановича Берга прошло уже более 25 лет, он скончался 9 июля 1979 года, но мы до сих пор помним его и его кипучую деятельность.

Литература

1. СССР. Управление НКВД по Ленинградской области. Дело № 39612-37 по обвинению Берг Акселя Ивановича в преступлениях, предусмотренных статьями 58-1, б, 58-8, 58-9 и 58-11 УК РСФСР. Т. 1. 1937. Архивный № 0172066.
2. *Берг М.А.* Воспоминания об отце. Довоенная жизнь // Академик Аксель Иванович Берг (К 100-летию со дня рождения). М.: Изд-во Государственного Политехнического музея, 1993. С. 77–84.
3. Путь в большую науку: академик Аксель Берг. М.: Наука, 1988. С. 23–36.
4. *Крупский М.А.* Исторический очерк Научно-исследовательского института связи. Изд-во Военно-Морского Флота, 1971. Ч. 1. С. 38, 49, 63.
5. *Шошков Е.Н.* Репрессированный А.И. Берг // Мемориал. 1995. № 4/5. С. 80.
6. *Бурлацкий Ф.М.* Вожди и советники. М.: Политиздат, 1990. С. 91.
7. *Сифоров В.И.* Тангенс выживания. Размышления о моей судьбе. М.: МЭИ, 1991. С. 14, 22.
8. *Губерман И.* Еврей! Как много в этом звуке // Вечерний клуб. 1992. 11 июля. № 133–134.

МИХАИЛ ГАВРИЛОВ И ДРУГИЕ

О.П. Кузнецов

МИХАИЛ ГАВРИЛОВ*



*М.А. Гаврилов
(1903–1979)*

В наше время теории возникают и умирают быстро. Многие ли теперешние молодые специалисты Computer Science знают, что такое теория автоматов? А ведь с неё начиналась кибернетика. Автоматами и логическими схемами занимались в годы её зарождения «отцы-основатели» информатики: фон Нейман, Шеннон, Тьюринг и такие столпы математической логики, как С.К. Клини и А. Чёрч. У нас широкая научная общественность была разбужена в 1955 году статьёй С.Л. Соболева, А.И. Китова, А.А. Ляпунова [1]. А одной из самых модных научных книг в конце 50-х годов стал сборник статей «Автоматы» [2], вышед-

ший в США в 1956 году и изданный у нас в том же году¹.

Заокеанские семена новой науки, как выяснилось сразу же, попали у нас не на голую землю, а на хорошо вспаханное поле. И распахивал его долгие годы практически один человек – Михаил Александрович Гаврилов (МАГ, как его называли все, кто его знал).

Это началось почти двадцатью годами раньше. К концу 30-х годов МАГ уже был сложившимся специалистом-исследователем по телемеханике, имевшим к тому же практический опыт инженера и преподавателя. Он работал диспетчером на МОГЭСе, затем перешёл в исследовательскую лабораторию Мосэнерго, занявшись научной и изобретательской, а впоследствии и преподавательской деятельностью. У него были изобретения и статьи по устройствам диспетчерской связи, он преподавал в МЭИ, создав там первую в Москве кафедру автоматки и телемеханики. В 1937 году он перешёл на по-

* *История информатики в России: учёные и их школы*. М.: Наука, 2003. С. 129–143.

¹ Об этом рекорде скорости, который могут оценить только те, кто имел горестный опыт издания книг в советское время, издатели с законной гордостью сообщили в предисловии.

стоянную работу в лабораторию Комиссии АН СССР по автоматике и телемеханике, активно участвовал в преобразовании этой комиссии в Институт автоматике и телемеханики АН СССР (ныне Институт проблем управления РАН), в котором был заведующим лабораторией до самой своей смерти в 1979 году. В те же 30-е годы он получил звание доцента, степень кандидата технических наук и уже подготовил докторскую диссертацию по принципам построения устройств телемеханики.

Его спокойная научная жизнь резко изменилась, когда он в 1938 году, случайно попав на семинар Московского математического общества, услышал доклад физика из МГУ В.И. Шестакова о применении булевой алгебры для описания структуры релейных схем. Он – единственный в то время – понял революционность этой идеи для практики всей дискретной автоматики (которая тогда была исключительно релейной²). Понял потому, что сам давно уже думал над проблемами описания поведения и структуры релейных схем и чувствовал неадекватность тогдашних подходов к этим проблемам.

В то время поведение релейных схем рассматривалось исключительно в терминах электротехники, т. е. проводимости и динамики токов. С этой точки зрения никак нельзя было объяснить, почему устройства с разным числом элементов, разной структурой связей между ними и, соответственно, разными проводимостями, работают одинаково. Поэтому и общего подхода к построению устройств релейной автоматики не было. Каждое новое устройство было изобретением, результатом искусства и опыта конкретного разработчика. МАГ первый понял, что булева алгебра впервые даёт функциональный подход к описанию схем, позволяющий рассматривать схему как преобразователь входных сигналов в выходные, причём значениями этих сигналов являются не величины токов, а всего лишь наличие или отсутствие тока (т. е. двоичные значения) в приёмных (входных) и исполнительных (выходных) цепях. Этот подход впервые объясняет, почему разные устройства ведут себя одинаково: они эквивалентны функционально, подобно тому, как эквивалентны разные формулы, представляющие одну и ту же функцию. Кроме того, булева алгебра даёт средства для описания структуры релейно-контактных схем: как показали Шеннон и Шестаков, параллельное соединение схем равносильно дизъюнкции булевых функций, реализуемых этими схемами, а последовательное соединение схем – конъюнкции. Поэтому

² Все схемы дискретной автоматики строились в то время на электромеханических реле, принцип работы которых заключался в том, что при подаче тока в катушку реле контакты реле замыкали или размыкали некоторые участки электрических цепей; электронные схемы появились только в 1950-х гг.

структуру схем можно описывать формулами, а преобразования схем – заменить преобразованием формул.

МАГу стало ясно, что открывается путь к созданию настоящей теории релейных устройств. Эта перспектива захватила его «на всю оставшуюся жизнь». Он отказался от защиты докторской диссертации по телемеханике, материал для которой был уже готов, и целиком погрузился в создание новой теории. Итогами многолетней интенсивной работы стали его новая докторская диссертация, защищённая в 1946 году, и книга «Теория релейно-контактных схем», вышедшая в 1950 году.

Этот период в жизни МАГа, без преувеличения, можно назвать героическим. Наряду с объективными профессиональными трудностями, возникающими при создании любой новой теории, было и много других, специфических для того времени. Совершенно новая математика, никому не известная. В Москве даже среди профессиональных математиков специалистов по булевой алгебре и математической логике можно было пересчитать по пальцам. Инженеры эту странную математику отказывались понимать. (Характерная деталь: в первой американской книге по теории логических схем [3], вышедшей в 1951 году, операции булевой алгебры «для большей понятности» описывались как арифметические операции над 0 и 1: конъюнкция $x \& y$ изображалась умножением xy , дизъюнкция $x \vee y$ – выражением $x + y - xy$, отрицание – выражением $1 - x$.) Это относилось не только к «дальнему окружению» МАГа (так сказать, широкой научно-инженерной общественности, которая не понимала его идей и относилась к ним настороженно, а зачастую и просто враждебно), но вначале и к ближайшему кругу – сотрудникам. Долгие годы МАГ работал практически в вакууме, не имея должной научной среды единомышленников, в которой он мог бы квалифицированно обсуждать свои идеи и постановки задач.

Практически отсутствовала литература: в качестве руководства по булевой алгебре МАГу в первых статьях приходилось ссылаться на книгу, вышедшую в Одессе в 1909 году [4]. В 1947–1948 годах на русском языке появились, наконец, две серьёзные книги по современной логике (Гильберта и Аккермана [5] и Тарского [6]). Однако в них логика излагалась не в функционально-алгебраической форме, удобной для описания схем, а в виде естественной для нужд самой логики дедуктивно-аксиоматической системы – исчисления высказываний, где основное внимание уделялось выводу тождественно-истинных формул из аксиом, а не преобразованию произвольных выполнимых формул. И кроме того, в общей послевоенной атмосфере «охоты на ведьм» эти книги послужили поводом для атаки на

математическую логику со стороны правоверных философов, обвинивших и саму науку, и инициатора издания этих книг в СССР С.А. Яновскую в идеализме и насаждении буржуазной идеологии (подробнее об этом – в вводной статье Д.А. Пospelова к [1], с. 10–11). Ясно, что такая обстановка, мягко говоря, не способствовала занятиям математической логикой и её приложениями.

Всё это – и непонимание коллег, и открытую враждебность, и обвинения в идеализме – МАГ «получил» сполна на защите своей докторской диссертации в 1946 году. Очевидцев этой защиты почти не осталось, сохранились только легенды. Заседание Учёного совета, в котором активно участвовали многие недоброжелатели МАГа, продолжалось восемь(!) часов. МАГ с блеском отбил все обвинения, в полной мере проявив свой бойцовский характер. Во многом помогли ему оппоненты – математики С.А. Яновская и П.С. Новиков. В конце дискуссии блестяще выступил А.И. Берг, окончательно склонивший Совет в пользу МАГа.

А в 1950 году вышла знаменитая книга М.А. Гаврилова «Теория релейно-контактных схем», ставшая первой в мире монографией по применению математической логики для анализа и синтеза схем дискретной автоматики. На Западе первая аналогичная монография вышла на год позже [3].

Значение этой книги было колоссально. Широкая научная и инженерная общественность впервые смогла ознакомиться с кругом революционных идей МАГа. К тому же он сам активно занимался пропагандой теории, преподавая в МЭИ и на курсах повышения квалификации во Всесоюзном заочном энергетическом институте (ВЗЭИ). Эта книга вызвала большой интерес и среди математиков, которые с удивлением узнали о возможностях применения такой абстрактной ветви математики, как математическая логика, в весьма земных инженерных делах. Для профессионального сообщества логиков эти идеи послужили, кроме всего прочего, и защитой от обвинений в идеализме, о которых рассказывалось выше. Свидетельством такого интереса математиков может служить доклад А.Н. Колмогорова «Алгебра двузначных функций двузначных переменных и её применение к теории релейно-контактных схем», сделанный осенью 1951 года в Московском математическом обществе. В его обсуждении участвовали и М.А. Гаврилов вместе с В.И. Шестаковым³.

³ Свидетельство об этом семинаре имеется в воспоминаниях В.А. Успенского [1, с. 124]. В.А. Успенский рассказывает, в частности, о том, что через год А.Н. Колмогоров назначил ему книгу М.А. Гаврилова в качестве основного материала для сдачи кандидатского экзамена.

Но всё же в первую очередь МАГа интересовало распространение его идей в кругу инженеров. И если на первом этапе (конец 30-х и 40-е годы) МАГ практически в одиночку создавал новое направление, активно его пропагандировал и защищался от непонимания и нападков, то с начала 50-х ситуация стала заметно меняться. Книга и активная пропагандистская деятельность МАГа постепенно привлекали к нему новых соратников. Наиболее заметная группа единомышленников сложилась в ЛПС – Лаборатории проводной связи АН СССР (впоследствии Лаборатория передачи информации, преобразованная в 1960-х годах в Институт проблем передачи информации). Лидерами этой группы стали Вадим Николаевич Рогинский и, несколько позже, Владимир Георгиевич Лазарев. А «легализация» кибернетики в середине 50-х и бурный рост интереса к ней окончательно сняли с теории релейно-контактных схем печать чего-то экзотического и полудозволенного. Это время совпало с общей атмосферой хрущёвской оттепели, ослаблением железного занавеса. Появились международные контакты и возможность знакомиться с зарубежной научной литературой. МАГ становится признанным мэтром с международной известностью. Его книгу издают на русском языке в Китае, переводят в Чехословакии, его самого приглашают в Румынию и Чехословакию, на его работы начинают ссылаться на Западе. В 1957 году организовано Первое Всесоюзное совещание по теории релейных устройств, где с основным докладом выступает, естественно, МАГ. В 1958 году признание его заслуг выражается в присуждении ему престижной академической премии им. П.Н. Яблочкова. А ещё позднее, в 1963 году, его избирают членом-корреспондентом АН СССР.

Казалось бы, цели достигнуты, можно спокойно продолжать своё дело. Но МАГ не был бы МАГом, если бы почивал на лаврах. И в конце 50-х – начале 60-х он в очередной раз взрывает ситуацию.

К тому времени в своём институте (тогда Институте автоматике и телемеханики АН СССР, ныне Институте проблем управления РАН) он давно возглавляет лабораторию телемеханики. В ней работают квалифицированные инженеры. Они уже знакомы с новой математикой релейных схем, но она остаётся для них чужой. Они не теоретики. Их дело инженерное – разработка конкретных телемеханических систем. Только-только начали работать первые аспиранты МАГа: И.В. Прангишвили, ныне директор Института проблем управления, П.П. Пархоменко, ныне член-корреспондент РАН, создатель отечественной школы технической диагностики. Яркой звездой промелькнул недолго работавший в лаборатории Г.Н. Поваров – автор первой в Союзе работы по асимптотической сложности релейных

схем, улучшивший классический результат Шеннона. Появился первый сотрудник с математическим образованием – В.М. Остиану. Но пока ещё не они определяют лицо лаборатории. МАГ в ней – непрекаемый и, по существу, единственный авторитет. Ходовая фраза в разговорах с сотрудниками: «Это есть в моей книге».

Ему есть чем гордиться. Новое, созданное им направление утвердилось. Сформулированы основные задачи теории – создание методов анализа и синтеза релейных схем; провозглашена главная практическая цель этих методов – переход от «штучного» проектирования схем, качество которых целиком зависит от опыта и искусства проектировщика, к алгоритмическим методам и, в конечном счете, к автоматизации проектирования. Эта идея далеко опередила своё время. Тогдашнее состояние вычислительной техники не позволяло задачу автоматизации решать теперешними средствами – путём программирования на универсальных компьютерах. Была взята ориентация на создание специализированных машин. Важным успехом на этом пути была созданная аспирантом МАГа П.П. Пархоменко машина для анализа релейных схем.

И всё же... Мировой фронт работ по теории релейных схем стремительно расширяется. Да и сами релейные схемы перестают быть только «релейно-контактными». Появляются полупроводниковые логические элементы. Принципы построения схем из таких элементов заметно отличаются от схем из электромеханических реле. В ранних работах МАГа мало внимания уделялось схемам с памятью, а с середины 50-х годов в США появляются модели, формализующие это понятие: логические сети (А. Беркс и Дж. Райт, 1953) и конечные автоматы (Д. Хаффмен, 1954, Дж. Мили, 1955 и две знаменитые статьи С. Клини и Дж. Мура в уже упоминавшемся сборнике [1]). Одной булевой алгебры для решения возникающих задач уже недостаточно. И главное – с кем решать эти задачи? Ведь нужны были люди, знакомые с новой – дискретной – математикой, которая только начинала завоёвывать свои позиции и в стандартных курсах высшей математики ещё не присутствовала.

И начиная с 1958 года МАГ занялся резким омоложением лаборатории. В течение 7–8 лет в лабораторию пришла большая группа молодых людей (все они были моложе тридцати): О.П. Кузнецов и В.Д. Казаков – в 1958 году, А.Я. Макаревский, Л.А. Шоломов, Е.Д. Стоцкая – в 1962, В.Ш. Окуджава, А.В. Марковский и А.К. Григорян – в 1964, Л.Б. Шипилина – в 1966. С точки зрения образования мы представляли довольно пёструю картину. Никто из нас (за исключением Е.Д. Стоцкой) на момент поступления не имел матема-

тического образования. О.П. Кузнецов и В.Д. Казаков закончили философский(!) факультет МГУ, остальные – различные инженерные вузы. Но пятеро из нас, уже работая в лаборатории МАГа, получили второе высшее образование на вечернем или заочном отделении мехмата МГУ.

Наше с Казаковым появление – философы в Институте автоматики и телемеханики! – было особенно необычным, можно сказать, взаимно нестандартным. Узнав, что некий кибернетический мэтр (фамилия М.А. Гаврилова мне тогда ещё ничего не говорила) ищет человека, знакомого с математической логикой, я без долгих колебаний отказался от персонального распределения в Институт философии (чем, как выяснилось, немало оскорбил тех, кто туда меня пригласил: «От таких предложений не отказываются!»). Но и для МАГа это решение и его реализация были нетривиальными. Впоследствии он рассказывал, что вопрос о нашем приёме ему пришлось решать на уровне Управления кадрами Академии наук, где он долго объяснял, зачем ему нужны люди, закончившие философский факультет. Вот, кстати, характерная черта МАГа: принятое решение он, как правило, пробивал до конца, не стесняясь идти в высокие инстанции даже, казалось бы, по пустяковым вопросам.

Появление молодёжи резко изменило лицо лаборатории и её атмосферу. Воцарился вольный дух поиска научной истины, возникли лабораторные семинары, определявшие стиль работы лаборатории до самой смерти МАГа. Наше поколение не признавало авторитета МАГа априори и проверяло этот авторитет на каждом семинаре заново. И наше уважение к нему росло по мере того, как мы убеждались, что такое поведение он считает нормальным. А ему было непросто – в 60 лет, будучи учёным с мировым именем и привыкнув к непререкаемости своего авторитета, он столкнулся с молодой оравой, которая так и норовила этот авторитет подвергнуть сомнению. Ведь мы, как само собой разумеющееся, получили к 30 годам образование, на которое МАГ потратил большую часть своей жизни, и научные вопросы могли обсуждать на равных. Но МАГ неизменно оказывался на высоте. Несомненная авторитарность его характера (а без неё, он, наверно, не выжил бы в 40-е годы) на семинарах всегда, в конечном счёте, уступала совместному поиску истины. Он быстро понял, что его книга 1950 года к 1960-му стала давно пройденным этапом. И легендарная в лаборатории фраза: «В моей книге это есть» – для нас так и осталась легендой, мы её уже не слышали. Более того, мы практически ничего не слышали и о самой книге. МАГ вместе со всеми нами занялся новыми задачами и сумел стать одним из двух (наряду

с В.М. Глушковым) признанных лидеров теории логических схем и конечных автоматов, которая в 60-х годах была наиболее продвинутой и бурно развивающейся ветвью кибернетики.

Признанием этого лидерства, причём на международном уровне, явился блестящий по составу участников Международный симпозиум ИФАК по теории логических схем, организованный МАГОм в 1962 году в Москве и собравший 90 делегатов из 16 стран. Симпозиум проходил в Доме учёных. От Советского Союза участвовали М.А. Гаврилов, А.Н. Колмогоров (здесь он сделал один из первых докладов по своей теории сложности алгоритмов), А.А. Марков, В.М. Глушков, М.Л. Цетлин, В.И. Шестаков, В.Н. Рогинский, Р.Р. Варшамов, Д.А. Поспелов, В.И. Варшавский, В.Г. Лазарев, З.Л. Рабинович, Ю.В. Капитонова, А.А. Летичевский. Были заслушаны доклады А. Беркса, Дж. Маккласки, Д. Хаффмена, Р. Карпа, Дж. Рота, О. Селфриджа (США), Л. Кальмара и Р. Петер (Венгрия), Х. Земанека (Австрия), Г. Моисила (Румыния).

Но и помимо симпозиума – безусловно, самого яркого события в публичной кибернетической жизни начала 60-х годов – вся эта жизнь в эти годы была весьма бурной. А в нашей области – теории логических схем и конечных автоматов⁴, пожалуй, особенно бурной. Регулярно работал городской семинар под руководством МАГО, в МГУ семинар вёл В.И. Шестаков, а в ЛПИ – В.Н. Рогинский и В.Г. Лазарев. Стали появляться заметные лица из других городов. В Ленинграде возник блестящий и в научном, и в человеческом плане молодой коллектив во главе с В.И. Варшавским (здесь нельзя не упомянуть тех, кто вместе с лидером составлял его основу: И.Н. Боголюбова, Б.Л. Овсиевича, Л.Я. Розенблюма). А в далёком Томске объявился коллектив под руководством А.Д. Закревского, которого мы узнали сначала по статьям, а в начале 60-х он приехал в Москву защищать кандидатскую диссертацию.

Руководитель коллектива, и всего-то кандидатскую? – скажет современный читатель. Но тогда во всей нашей «проблемной области» было всего два доктора: М.А. Гаврилов и В.Н. Рогинский. Только

⁴ МАГ предпочитал говорить «теория релейных устройств» (и всячески пытался этот термин внедрить), понимая под ними любые логические устройства и их математические модели. Термин не хотел приживаться: он звучал слишком неуклюже и старомодно, а впоследствии и неадекватно – когда стало понятно, что логические алгоритмы можно реализовать не только «в железе», но и программно. Но для МАГО «релейность», видимо, была слишком родным словом, связанным с эпохой его научного становления, эпохой радости открытий, борьбы и побед.

что стали кандидатами Д.А. Поспелов и В.И. Варшавский, а В.Г. Лазарев готовил докторскую диссертацию. В молодой команде МАГа, о которой рассказывалось выше, первая кандидатская защита состоялась в 1965 году. Девальвация степеней ещё не наступила, и кандидат наук был уважаемым человеком.

Не удивительно, что у МАГа возникла идея собрать всех специалистов для профессионального разговора. Это не должен был быть парадный симпозиум. Но и обычного однодневного семинара мало. Нужно собраться на несколько дней, объявив заранее сравнительно узкую, но актуальную тему. Не надо широковещательных приглашений. Собрать только тех, у кого есть что сказать, и кто способен активно участвовать в обсуждениях.

Так произошло событие, которое положило начало знаменитым гавриловским школам. Это было Всесоюзное совещание по языкам описания логических устройств, прошедшее в Томске в марте 1964 года. Именно на нём возник новый жанр научных собраний, который довольно точно был затем назван «школой-семинаром». А само это «совещание», которое совершенно не было похоже на традиционные научные совещания и конференции, в дальнейшем было признано Первой из 33(!) гавриловских школ.

Об этом жанре вообще и о гавриловских школах в частности исчерпывающе написано в двух блестящих статьях Д.А. Поспелова [7, 8]. После них трудно сказать что-то ещё. Не претендуя на новое слово, попробую сказать о том же своими словами.

Почему «семинар» – понятно. Стиль семинара совершенно не похож на обычный стиль конференций, где каждый произносит свой доклад в отведённое регламентом время (обычно 15–20 минут) и на этом считает свою задачу исчерпанной. В лучшем случае остаётся время на один-два вопроса, а о сколько-нибудь обстоятельном обсуждении речи вообще не идёт. На семинаре докладчику предоставляется время, достаточное для того, чтобы рассказать свою работу с той степенью подробности, с какой он считает нужным. Кроме того, остаётся время для обстоятельных вопросов и обсуждения. Но многодневный семинар – это всё-таки новое качество. Традиционному однодневному (т. е. в действительности двух-трехчасовому) семинару не хватает времени, чтобы стать по-настоящему рабочим. Цель докладчика на таком семинаре – проинформировать коллег об уже полученных результатах и выслушать их компетентные мнения. А коллеги, выслушав докладчика и подискутировав с ним, расходятся на месяц заниматься своими делами, подчас весьма далёкими от темы доклада.

Многодневный семинар в замкнутом пространстве (лучше всего – какой-нибудь пансионат или спортивный лагерь) имеет возможность длиться непрерывно, отвлекаясь только на сон. Даже перерывы на обед и ужин в значительной мере не в счёт – обсуждения могут продолжаться и там. Это не значит, что люди, да ещё молодые, – а на гавриловских школах их было большинство, – не занимаются ничем другим. Занимаются, конечно: развлекаются, купаются летом, катаются на лыжах зимой, в карты играют, флиртуют и вино пьют. Но при этом мозги всегда «в горячем резерве», и во время лыжной прогулки или игры в преферанс чья-нибудь реплика это выдаёт – и снова может начаться дискуссия.

«Имеет возможность» – важная оговорка. Для того чтобы эта возможность реализовалась, нужно что-то ещё – то, что называется атмосферой. Что же отличало гавриловские школы от многих других многодневных семинаров, и что такое была их неповторимая атмосфера?

Термин «школа» многозначен. В первую очередь, под школой понимается сообщество научных работников, работающих в одном научном направлении и объединённых общим пониманием научных приоритетов, предпочтений и критериев оценки своих и чужих результатов. Именно это получилось и у нас, хотя, разумеется, сложилось не сразу, где-то к третьей или четвёртой школе.

Школа понимается и как многодневный семинар особого типа, на котором кроме относительно коротких (но никогда не меньше 1–2 часов) докладов с конкретными результатами обязательно бывают длинные обзорные доклады-лекции, которые могут продолжаться и 4–6 часов, иногда с продолжением на следующий день. Такие лекции обычно заказываются определённым докладчиком заранее, с учётом конкретной тематики школы (а у нас она всегда была конкретной и сравнительно узкой).

Не менее важен стиль обсуждения. В стиле гавриловских школ наиболее существенной чертой было полное равноправие участников. Это означает, во-первых, абсолютное отсутствие пиетета перед научными регалиями и прошлыми заслугами – и не только в существе аргументации, но и в форме общения. Во-вторых, отсутствие дистанции между докладчиком и слушателями. Если обычно ходом доклада управляет сам докладчик (с помощью председателя): позволяет или не позволяет задавать вопросы, иногда уклоняется от ответов по существу, если вопрос неудобен, регулирует уровень подробности рассказа и т. д., то на наших школах этим ходом в большой степени управляли слушатели. Вопрос мог быть задан в любом месте докла-

да, и уклоняться не разрешалось. При ответе, не удовлетворившем спрашивающего, могла возникнуть локальная мини-дискуссия, в которую включались и другие слушатели. Иногда именно они давали вариант ответа, который всех устраивал. Двигаться дальше можно было только тогда, когда всем всё было понятно. Эта цель «понятности для всех» была существенно важнее традиционной цели соблюдения регламента, который при такой манере неоднократно нарушался. Зато после окончания доклада часто оказывалось, что дискуссия не нужна – всё уже обсуждено.

Разумеется, такой стиль таит в себе серьёзные опасности. Мини-дискуссия посреди доклада может перерасти в «базар», увести в сторону и отнять много времени. Понятность для всех хороша тогда, когда уровень компетентности слушателей примерно одинаков и не надо долго объяснять одному то, что уже давно понятно всем остальным. Из-за несоблюдения меры может «пойти в разнос» и заседание, и регламент школы в целом. Невозможность уклониться приводит к определённой жёсткости аудитории по отношению к докладчику, которая, в свою очередь, может вызвать обиды. А здесь уже в разнос может пойти и весь коллектив.

Всё это в определённых дозах бывало на первых школах, но привело не к разносу, а к устойчивому состоянию, которое и можно назвать особой атмосферой. Она определяется, прежде всего, духом сотрудничества, ощущением совместной работы – тем, что когда что-то докладывается, это и твоё дело, чем бы ты ни занимался дома. Только благодаря этому ощущению работа не прекращается, когда кончается заседание. Но этот дух сотрудничества вырабатывает и общее чувство опасности. Часто слишком увлекшегося второстепенными вопросами останавливала сама аудитория – гораздо чаще, чем это делал МАГ, бессменный председатель всех(!) заседаний всех 20 школ, прошедших при его жизни. Бывали и обиды, но они снимались юмором и общей доброжелательной обстановкой, которая удивительным образом совмещалась с весьма жёсткой манерой дискуссий. Это парадоксальное сочетание – существеннейшая черта атмосферы гавриловских школ.

И хотя сложившийся стиль во многом рождался благодаря молодому азарту его участников, его становление было бы невозможно, если бы ему не способствовал МАГ. Казалось бы, отсутствие пиетета должно было бы в первую очередь задевать именно его – ведь он был самым старшим, самым остепенённым (член-корреспондент всё-таки!), самым заслуженным и вообще «отцом-основателем». Но ему именно это нравилось! Нравилось быть равным среди молодых и задиристых, нравилось побеждать на равных. Проигрывать, разумеет-

сы, приходилось тоже, но, во-первых, у нас признание правоты собеседника никогда не считалось неудачей и не влияло на репутацию, а во-вторых, МАГ по натуре был спортсменом и бойцом и проигрывать умел.

Кстати, о выигрышах и проигрышах. Любой научный работник скажет вам, что он занимается поиском истины. Но при этом любой научный работник амбициозен и в научном споре хочет, чтобы последнее слово оказалось за ним. Игра на самоутверждение и поиск истины сосуществуют в любой научной дискуссии и содержат зародыш конфликта. В наших жёстких, иногда до резкостей, дискуссиях до конфликта не доходило никогда. «Игры» были кооперативными – выигрывали все, и никогда не было важно, за кем осталось последнее слово. Установка на поиск истины была настолько очевидной, что любая попытка самоутвердиться за счёт других, за счёт использования всяческих ненаучных полемических приёмов, ссылок на авторитеты и приоритеты резко выбивалась из общего духа и встречала столь единодушный отпор, что желания повторить её не возникало. Тем, кто не мог с этим примириться, проще было на школах не появляться, что не раз и случалось. Происходил естественный отбор участников, в результате которого сформировалось никем не зафиксированное, но устойчивое ядро «школьников», неявно определявших «гамбургский счёт» школы и бывших носителями её традиций. МАГ замечательно чувствовал наличие этого ядра и очень тактично пользовался его мнением.

И ещё один смысл слова «школа» – школа для докладчиков. Стиль свободного обсуждения для новичка бывал жёстким и неудобным: если аудитория его не понимает или замечает ошибки, то посреди доклада на него обрушивается град вопросов и замечаний, от которых он может растеряться и сбиться с намеченного плана. Но в то же время эти вопросы и замечания, как правило, очень полезны докладчику, как по существу, так и по форме – с точки зрения умения держаться и внятно доносить свои мысли. Именно при таком стиле докладчик получает мощную обратную связь, которую он не получит ни на одной конференции. Поэтому многие стремились доложить на школе свои результаты перед защитой диссертации или каким-нибудь ответственным выступлением. Но заявка на такой доклад принималась, только если он мог быть интересен публике. Никаких формальных «репетиций», никаких отзывов и заключений. Более того, гавриловская школа, в отличие от многих аналогичных мероприятий, принципиально не публиковала трудов (за 33 школы было лишь 2–3 исключения), и поэтому никто не стремился доложить на ней «ради публикации».

География участников школы постепенно включила в себя весь Союз: Москва, Ленинград, Новосибирск, Киев, Минск, Рига, Таллинн, Тбилиси, Баку, Кишинёв, Фрунзе, Ташкент, Томск, Свердловск, Челябинск, Севастополь, Таганрог. Да и заседания школы проходили в самых разных местах (см. Приложение), способствовавших как научному уединению (по возможности в стороне от большого города, в каком-нибудь пансионате или на турбазе), так и приятному времяпровождению, которое также формировало атмосферу школы, и к тому же, как уже говорилось, в любой момент могло снова перейти в научную дискуссию.

Деятельность гавриловской школы совпала с золотым веком теории логических схем и автоматов, когда эта теория находилась на переднем плане кибернетики. Школа была одним из двух её центров⁵, работавших на мировом уровне, и вырастила многих известных специалистов. Но при этом она ещё служила уникальным средством установления различных контактов – научных, деловых, дружеских. До сих пор «старые школьники», встречаясь, чувствуют себя членами одной семьи.

Помимо школ шла и другая научная жизнь, которая для МАГа всегда была бурной. Продолжалась работа в лаборатории МАГа. В разные времена в ней были разные люди, и отношения между ними и у них с МАГом складывались по-разному. Но лабораторный семинар (1–2 раза в месяц) всегда проходил регулярно, и «школьный» стиль свободного обсуждения сохранялся на нём всегда. В том же стиле проходил и общемосковский ежемесячный семинар под руководством МАГа.

МАГ всегда активно стремился поддерживать международные научные связи. Не по его вине (надо ли объяснять – по чьей?) они ограничивались «странами народной демократии», т. е. Восточной Европы. С учёными всех этих стран были серьёзные контакты: регулярные обмены визитами, совместные обсуждения и работы. Незадолго до смерти МАГа старый его знакомый и коллега австриец Земанек, ставший президентом ИФАК, пригласил МАГа сделать пленарный доклад на очередном конгрессе ИФАК в Канаде. МАГ справедливо расценил это приглашение как международное подтверждение его научных заслуг и тщательно готовился к докладу. Увы, поехать на конгресс ему не позволило здоровье.

⁵ Второй центр – несомненно, киевский Институт кибернетики АН УССР во главе с В.М. Глушковым. Его сотрудники: З.Л. Рабинович, А.А. Летичевский, Ю.В. Капитонова, В.Н. Коваль, А.Н. Чеботарев – были частыми участниками гавриловских школ.

В последнее десятилетие МАГ, которого всегда интересовали практические применения теории, всерьёз заинтересовался автоматизацией проектирования логических устройств, что заметно повлияло на тематику школ (как видно из Приложения) и работ его лаборатории. Это существенно продлило и жизнь самой теории, задачи которой постепенно исчерпывались. На внутрисоюзном уровне и здесь школа МАГа была лидирующей. К сожалению, усиливавшееся отставание нашей вычислительной техники и слабая востребованность передовых идей нашей промышленностью не позволили получить адекватное применение многочисленным разработкам школы МАГа.

Своё 70-летие МАГ праздновал в кругу друзей и коллег, полный сил и бодрости. Казалось, так будет всегда. Но почти сразу же его начало беспокоить сердце. Как это часто бывает с энергичными людьми, не привыкшими болеть, у МАГа почти отсутствовало чувство опасности. Сердечные приступы он воспринимал как отдельные досадные эпизоды. И продолжал, как ни в чем ни бывало, активно работать и ездить на школы и совещания. Он и умер в дороге, возвращаясь из ГДР в Москву, – 29 апреля 1979 года, в вагоне поезда, только что пересекшего нашу границу, на руках своего ученика последней волны А.А. Амбарцумяна.

Что считать наследием МАГа? Ведь у него почти нет окончательных результатов – «теорем Гаврилова» или «методов Гаврилова». Все его достижения: исходные положения теории, методы минимизации булевых функций, методы блочного синтеза, упрощение таблиц переходов за счет «обобщенных входов» – были перекрыты последующей волной исследований, в том числе исследованиями его «школьников». Изданный посмертно том его работ [9] представляет интерес не столько для работающих учёных, сколько для историков науки. Этот том можно было бы назвать собранием черновиков первопроходца, которые неоднократно переписывались последующими поколениями учёных. Сложившаяся наука, как она представлена в учебниках и монографиях, выглядит гладким «беловиком», в котором не остаётся следов пота и крови, пролитых за черновики. Наследие МАГа – это открытое им научное направление, его ученики, его школы, внесённый им в прикладную науку академический дух, вся та созданная им благоприятная среда, в которой плодотворно и комфортно работало несколько поколений исследователей. Из его лаборатории вышли нынешний директор Института проблем управления РАН И.В. Прангишвили, член-корреспондент РАН П.П. Пархоменко, заведующие лабораториями Института В.А. Жожикашвили, О.П. Кузнецов, А.А. Амбарцумян, В.В. Девятков. И не только десят-

ки его аспирантов, которым МАГ ставил задачи и правил статьи, которых нещадно ругал на семинарах и продвигал в жизнь, но и те из нас, сотрудников и «школьников», кто с самого начала в научном плане был с МАГом на равных, считают его своим учителем и всю жизнь вспоминают его с благодарностью.

Литература

1. *Очерки истории информатики в России*. Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГГМ СО РАН, 1998.
2. *Автоматы* / Сб. статей под ред. К.Э. Шеннона и Дж. Маккарти. М.: Иностранная литература, 1956.
3. *Коллектив авторов вычислительной лаборатории Гарвардского Университета*. Синтез электронных и управляющих схем. М.: Иностранная литература, 1954 (Cambridge, 1951).
4. *Л. Кутюра*. Алгебра логики. Одесса: Mathesis, 1909.
5. *Д. Гильберт, В. Аккерман*. Основы теоретической логики. М.: Иностранная литература, 1947.
6. *А. Тарский*. Введение в логику и методологию дедуктивных наук. М.: Иностранная литература, 1948.
7. *Д.А. Поспелов*. Как рождаются, процветают и умирают научные школы // *Новости искусственного интеллекта*. 1994. № 1. С. 102–118.
8. *Д.А. Поспелов*. Школа МАГа // *Новости искусственного интеллекта*. 1997. № 3. С. 80–129.
9. *М.А. Гаврилов*. Избранные труды. Теория релейных устройств и конечных автоматов. М.: Наука, 1983.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Гавриловские школы

- 1 – март 1964 г., Томск. *Языки конечных автоматов*.
- 2 – февраль 1965 г., Ленинград (Комарово). *Язык ЛЯПАС*.
- 3 – февраль 1967 г., Рига (Плявинис). *Методы синтеза дискретных устройств*.
- 4 – сентябрь 1967 г., Севастополь (Карабах). *Методы синтеза в неклассических базисах*.
- 5 – февраль 1968 г., Тбилиси (Бакуриани). *Надёжность и составление в релейных устройствах*.
- 6 – июнь 1968 г., Фрунзе (Иссык-Куль). *Методы синтеза структур релейных устройств на основе рассмотрения типовых задач*.
- 7 – февраль 1969 г., Свердловск (Хрустальная). *Приложения теории релейных устройств и машинные методы сквозного синтеза*.

8 – сентябрь 1969 г., Баку (Загульба). *Математические модели и методы синтеза автоматов с учётом временных параметров.*

9 – февраль–март 1970 г., Тбилиси (Бакуриани). *Критерии и комбинаторные задачи в теории релейных устройств.*

10 – январь 1970 г., Москва (Мозжинка). *Математические вопросы: теория графов и линейное программирование.*

11 – февраль 1972 г., Таллин (Вильянди). *Первичные языки записи условий работы релейных устройств.*

12 – март 1973 г., Львов. *Синтез релейных устройств в неклассических базисах и с учётом надёжности.*

13 – август–сентябрь 1973 г., Челябинск. *Автоматизация логического проектирования дискретных устройств управления промышленными объектами и процессами.*

14 – июнь 1974 г., Таганрог. *Теория комбинаторно-логических задач и её применение для проектирования дискретных устройств.*

15 – февраль 1976 г., Москва. *САПР дискретных устройств и их программное обеспечение.*

16 – сентябрь 1976 г., Челябинск. *САПР дискретных устройств и вопросы решения задач проектирования с помощью различных САПР.*

17 – июнь 1977 г., Фрунзе. *Стандартная реализация автоматов.*

18 – октябрь 1977 г., Тбилиси. *Автоматизация проектирования, динамические и переходные процессы.*

19 – июнь–июль 1978 г., Киров. *Синтез управляющих устройств из программируемых элементов; программная реализация управляющих устройств.*

20 – март 1979 г., Москва (Звенигород) – последняя школа с участием М.А. Гаврилова. *Современное состояние и проблематика в области теории дискретных устройств и конечных автоматов.*

21 – ноябрь 1979 г., Москва (Пушкино). *Теория и практика логического синтеза дискретных устройств.*

12 февраля 1980 года решением комиссии школе-семинару присвоено имя М.А. Гаврилова. Это решение утверждено Научным советом по комплексной проблеме «Кибернетика» в июне того же года.

22 – сентябрь 1980 г., Кишинёв. *Теория автоматов и микропроцессоры.*

23 – июль 1981 г., Таллин. *Декомпозиция автоматов.*

24 – февраль 1982 г., Челябинск. *Автоматизация логического проектирования.*

25 – июнь 1983 г., Киев. *Алгоритмическое проектирование дискретных систем.*

26 – октябрь 1984 г., Севастополь. *Логико-комбинаторные методы в теории автоматов, совершенствование диагностики и тестирования промышленных объектов и программ.*

27 – апрель 1985 г., Ташкент. *Диалоговые системы логического программирования.*

28 – октябрь 1986 г., Батуми. *Логическое проектирование микропроцессорных управляющих систем.*

29 – сентябрь 1987 г., Москва (Красновидово). *Логическое управление в распределённых системах.*

30 – 27 июня–3 июля 1988 г., Кишинёв. *Развитие теории дискретных систем и проблемы логического проектирования СБИС.*

31 – 22–26 января 1990 г., Суздаль. *Анализ и верификация дискретных систем.*

32 – 6–10 декабря 1993 г., Калининград (ныне Королёв, Московской обл.). *Логические основы разработки интеллектуальных систем.* Школа посвящена 90-летию М.А. Гаврилова.

33 – 22–25 января 1996 г., Москва (Челюскинская). *Логические методы в новых информационных технологиях.*

ШКОЛА МАГА*

1

Известный специалист по истории науки М.Г. Ярошевский так писал о феномене научных школ [1]:

Школа не может быть без учителя, без учеников, без предметного содержания совместной деятельности... Но каждая школа в науке непременно отличается также некоторыми уникальными, одной ей присущими свойствами. Природа науки не терпит редупликации, воспроизведения стандартных продуктов, изобретения изобретённого. Поэтому функция обучения, приобщения к традиции нераздельно соединена в научной школе с поиском новых решений и подходов – как концептуальных, так и методических. В этом смысле каждая школа уникальна. История любой школы также неповторима, как и биография каждого из образовавших её индивидов.

Эти слова в полной мере характеризуют и школу М.А. Гаврилова, которая, по типологии школ, приведённой в [2], была авангардистской школой. И это, прежде всего, определялось личностью её руководителя. Возникновение научной школы всегда связано с появлением человека, способного взять на себя роль научного и организационного лидера. Этот человек (если, конечно, школа не возникает из каких-то карьеристских или личностных амбиций её создателя) обязан быть предан науке и честен перед собой и своими учениками. Он должен поддерживать в учениках веру в важность проводимых исследований и всячески способствовать духовному и научному росту тех, за научную судьбу которого он взял на себя груз ответственности.

Михаил Александрович Гаврилов был именно таким человеком. И ему суждено было стать Учителем для многих десятков самых разных людей, прошедших его школу.

* *Новости искусственного интеллекта.* 1997. № 3. С. 80–129.

Михаил Александрович Гаврилов родился в 1903 году. Он принадлежал к тому поколению специалистов, которое училось у дореволюционных «спецов», а потом перенимало у них опыт практической работы. Эти люди, за редчайшим исключением, относились к своему труду с чувством нескрываемой гордости и большой ответственностью. Эти качества они стремились передать ученикам и подчинённым. Гаврилов всегда с большой теплотой и уважением вспоминал этих представителей технической интеллигенции, бескорыстно делившихся с ним своими знаниями.

После окончания института Гаврилов стал работать оператором на пульте управления Мосэнерго. Именно тут он вплотную столкнулся с проблемами, которые позже будут относиться к автоматике и телемеханике. Опыт, накопленный за многие годы диспетчерами, стал той питательной средой, где зарождались постановки научных задач, к решению которых Гаврилов всегда потом тяготел.

Этот период в деятельности Гаврилова завершился присуждением ему по совокупности полученных результатов учёной степени кандидата технических наук. Произошло это в 1938 году. По странному совпадению, в том же 1938 году почти никому не известный физик Виктор Иванович Шестаков сделал открытие, за право быть автором которого скоро с ним будут бороться американец Шеннон и японец Накасима. Шестаков обнаружил, что между логическими законами и законами работы электрических схем, в состав которых входят только двухполюсники, имеется прямая аналогия. Он выступил с изложением этого удивительного факта на нескольких семинарах, на которые собирались любители математики и логики. На одно из его выступлений практически случайно попал Гаврилов.

Бывают моменты, которые по праву могут быть названы историческими. В жизни Гаврилова такой момент наступил на докладе Шестакова. Слушая выступавшего, Михаил Александрович почувствовал, как его пронзило острое ощущение, что аналогия, о которой говорил Шестаков, – это именно то, что должно стать основой будущей теории построения сложных технических систем управления. И именно ему суждено создать эту теорию.

После окончания доклада Гаврилов подошёл к Шестакову. Тот первый разговор, как вспоминал Михаил Александрович, не слишком получился. Грандиозные перспективы, которыми Гаврилов пытался увлечь Виктора Ивановича, того скорее пугали. Интраверт по складу личности, Шестаков не любил шумных сборищ, накала научной полемики, столкновения интересов. Но после того разговора и последовавших за ним встреч Шестаков приобрёл в лице Гаврило-

ва соратника, способного вложить в борьбу за новую идею огромные силы.

Гаврилов был человеком идеи. Идея, если он поверил в неё, захватывала его целиком, без остатка. Все оставшиеся после встречи с В.И. Шестаковым предвоенные годы, в эвакуации и после возвращения из неё в Москву, он с утра до ночи трудился над созданием теории логического проектирования релейно-контактных схем и усиленно пропагандировал новые подходы среди коллег по работе.

Сказать, что он находил взаимопонимание, было бы неверно. Подавляющее число его коллег с ходу отвергало непонятные логические формулы. В этом были единодушны и те, кто занимался фундаментальными проблемами автоматического регулирования и управления, и практики-схемщики. Если первые пугались аппарата, основанного на логике (что, казалось, пахло идеализмом), то вторые всё время ссылались на то, что никакая теория не может заменить эмпирического опыта, накопленного схемщиками за долгие годы работы. Лишь непоколебимая уверенность Гаврилова в своей правоте, его оптимизм и вера в науку не позволяли ему опускать руки.

Единицы (пожалуй, первым был Вадим Николаевич Рогинский, имевший большой опыт проектирования различных устройств для телефонных станций и сетей) почувствовали за формулами, которые Михаил Александрович называл «формулами алгебры логики» (это название стало теперь общеупотребительным), глубокую связь со структурами релейных схем. Но даже эти союзники Гаврилова стали его активно отговаривать от представления к защите докторской диссертации на тему «Теория релейно-контактных схем». На дворе стоял 1946 год.

Все перипетии становления новой науки и участие в этом Михаила Александровича Гаврилова описаны в документальной повести [3], в которой Гаврилов выступает в роли главного героя Мартемьянова, а в остальных персонажах легко угадываются его реальные единомышленники и противники.

Защита всё же состоялась. О ней до сих пор вспоминают те, кто был на ней или слышал красочные рассказы из первых уст. В качестве замечаний по защищаемой работе были использованы не только научные доводы или практические соображения, но и прямые обвинения в идеологической вредности работы, в попытках протолкнуть идеалистическое мировоззрение в отечественную науку и в том, что диссертант «льёт воду на мельницу наших зарубежных недругов». Ещё раз хочу обратить внимание читателей на год защиты. Через четыре года, в 1950 году, в философском рупоре правящей партии – журнале «Вопросы философии» появится статья В.П. Тугаринова и

Л.Е. Майстрова «Против идеализма в математической логике», в которой будут звучать аналогичные обвинения уже в адрес того оппонента, который буквально спас Михаила Александровича Гаврилова от политического доноса, выдвинутого против него. Этим оппонентом была Софья Александровна Яновская.

Её марксистское реноме было безупречным. В 30-е годы она неустанно боролась с проявлениями идеализма в математике, изучала и пропагандировала «математические» работы К. Маркса и была ведущим в СССР специалистом в области формальной логики. С теми, кто выдвигал огульные философские и политические обвинения против Гаврилова, она боролась их же оружием, цитировала нужные места из сочинений Ленина, используя принесённые с собой тома с множеством закладок. Контраргументы, опирающиеся на такую поддержку, быстро охладили пыл тех, кто хотел сорвать защиту. В результате, голосование (хотя и не единогласное) было положительным. Если бы этого не произошло, то наша страна не оказалась бы в первых рядах мировой науки в области логических методов анализа и синтеза дискретных систем управления.

3

Через четыре года в издательстве АН СССР вышла монография М.А. Гаврилова «Теория релейно-контактных схем» – первая в мире книга в этой области науки. Начался активный процесс поиска и сплачивания единомышленников. В своей лаборатории в Институте автоматике и телемеханики АН СССР Гаврилов сосредоточил усилия на развитии методов анализа и синтеза схем. В.Н. Рогинский создал свою исследовательскую группу, которая со временем стала подразделением появившегося вскоре Института проблем передачи информации АН СССР. Его аспирант В.Г. Лазарев вскоре сам стал во главе нового коллектива в том же институте. Среди сотрудников Гаврилова появились В.М. Остиану и П.П. Пархоменко, быстро делавшие успехи в новой области. И вскоре в кулуарных разговорах можно было услышать: «МАГ велел. Спроси у МАГа. Это есть у МАГа в книге». Так Михаил Александрович Гаврилов стал МАГом, и все последующие поколения его учеников, почитателей и сотрудников за глаза всегда называли его так.

В 1957 году в Москве состоялось Первое Всесоюзное совещание по теории релейных устройств. На совещании были не только наши специалисты. Наряду с сорока (уже 40!) участниками из СССР присутствовали десять коллег из Румынии и Чехословакии. В этих двух странах социалистического лагеря к концу 50-х сложились национальные школы в области логического синтеза. В Румынии во главе школы стоял Г. Моисил, а в Чехословакии – А. Свобода.

Среди сорока советских участников были практически все, кто стал адептом новой области исследований. Среди них были и те (В.Г. Лазарев, П.П. Пархоменко, В.Н. Рогинский и др.), кто через восемь лет превратятся в учеников школ МАГа.

После окончания этого совещания произошла окончательная консолидация тех, кто разделял взгляды Гаврилова на процессы анализа и синтеза дискретных систем управления. Они стали участниками постоянно действовавшего в Институте автоматике и телемеханики научного семинара МАГа. На этих семинарах зародилась та особая атмосфера доброжелательной, но честной до конца критики, которая позже стала основой этики школ Гаврилова. Все участники семинара, включая его руководителя, были равны перед судом *Науки*. Лишь научная *Истина* была мерилom качества доклада или выступления, и никакие должности и звания не спасали от ожесточённых критических атак: как признанных лидеров нового направления, так и никому доселе неведомых юнцов. После двух или трёх провалов на семинаре МАГа нескольких самонадеянных представителей науки (слухи об этих провалах быстро становились достоянием научной общественности) научные халтурщики стали за версту обходить лабораторию МАГа. Так постепенно складывался тот круг специалистов, которому было суждено прожить в науке активную и долгую жизнь.

4

Итальянский гуманист Лоренцо Валла, живший в эпоху Возрождения, сформулировал пять условий, выполнение которых необходимо для успешного научного творчества: общение с образованными и творческими людьми; изобилие книг; удобное, приятное и уединённое место; наличие времени, не заполненного необходимыми делами; высвобождённость души, т. е. особое душевное состояние готовности к творчеству.

Эти условия продолжают действовать и поныне. К счастью, все они реализовались на мероприятиях, ставших тем, что получило название «Школы по теории релейных устройств и конечных автоматов».

К середине 1960-х годов в СССР сложилось несколько самостоятельных научных коллективов, в которых активно изучались вопросы, связанные с созданием формальных языков для описания поведения логических схем и конечных автоматов. В Москве такие исследования велись в лаборатории МАГа и в коллективах, возглавляемых Лазаревым и Рогинским. В Ленинграде этими проблемами интересовались логики, работавшие в группе Н.А. Шанина и активно входящей в научное сообщество группе специалистов, где признан-

ным лидером был В.И. Варшавский. В Томске велись весьма многообещающие работы по созданию специализированного языка программирования для решения задач логического анализа и синтеза схем, названного его создателями ЛЯПАС. Руководил этими работами А.Д. Закревский. Наконец, в Киеве, в школе, которая формировалась вокруг В.М. Глушкова, шли исследования по языку регулярных событий (введённому в научный оборот С. Клини) для задания процесса функционирования конечных автоматов.

В 1964 году М.А. Гаврилов решил собрать в Томске всех, кто занимался языками для формализации описания дискретных управляющих устройств, а также тех, кто пока лишь интересовался проблемами логического анализа и синтеза.

Начиная с первой томской школы сложилась традиция работать ежедневно не менее восьми часов, но обязательно предусматривать время для активного отдыха. Лыжный поход в тайгу, памятный всем участникам томской встречи, был реализацией этого требования. В Томске из пяти условий для возникновения творческого процесса было реализовано четыре. Единственное нарушение – обстановка большого города, таящая в себе немало соблазнов, отрывающих от состояния полной погружённости в науку. Тем более удивительно, что практически все участники совещания сумели их преодолеть.

Возможно, этому способствовало то, что программа самого совещания оказалась очень насыщенной и интересной. На совещании встретились представители коллективов, в которых мало что знали о работах в других местах. Поэтому с одинаковым интересом выслушивались доклады о языке для доказательства теорем математической логики (Г.В. Давыдов), об изящном, но весьма необычном языке *P*-адических последовательностей (А.А. Лунц), так и оставшемся единичным фактом в истории теории автоматов, о языке регулярных событий (Ю.В. Капитонова, А.А. Летичевский) и о языке ЛЯПАС (А.Д. Закревский, его сотрудники и ученики).

Возникшая в Томске традиция не только общаться с единомышленниками, но также стараться знакомиться с исследованиями, находящимися где-то за границей непосредственного интереса участников встречи, приглашать для этого специалистов из других научных школ и просто интересных людей с нестандартными идеями, сохранялась и все последующие годы. В связи с этим МАГ всегда напоминал участникам школ, что «истина не обязательно лежит посередине между крайними точками зрения, чаще всего она лежит рядом, но... сбоку».

К концу этой встречи все присутствующие были едины в своём желании сделать научные встречи регулярными и объявить прошед-

шее мероприятие Первым выездным заседанием школы по теории релейных устройств и конечных автоматов. Кроме того, было решено проводить все последующие мероприятия в таких местах, где бы ничто не отрывало от работы, но позволяло совмещать научные заседания с активным физическим отдыхом.

Ещё одно пожелание было всеобщим. Необходимо сохранять и поддерживать тот стиль проведения заседаний, который отличает научную школу от иных научных мероприятий, например конференций. Не информация о сделанном, не научный престиж, а научная истина в её чистом виде должна быть целью встречи на научной школе. Поэтому было решено принципиально отказаться от публикации того, что докладывалось на заседаниях школы (что, конечно, никак не препятствовало индивидуальной инициативе автора выступления опубликовать своё сообщение или доклад). Во время выступления докладчик должен был каждую минуту быть готовым, что его могут прервать вопросами, если слушателям будет что-то не понятно. На эти вопросы надо отвечать немедленно. Никакая критика, сохраняющая определённый уровень дружелюбия, если она направлена на прояснение сути дела, не может быть отвергнута и оставлена без внимания.

И, наконец, на время проведения школы все её участники становятся равноправными, без всякого учёта званий и должностей. Неформальное общение, «научный трёп» на свободную тему являются мерилем активности участников школы.

Декларировать подобные принципы было не особенно трудно. Куда труднее было сделать их реальными. Их неукоснительное выполнение (по крайней мере, на первых двадцати школах) сейчас кажется удивительным. Но это факт. И он лежит в основе феноменальной продуктивности школ МАГа.

Особое место в истории школ МАГа занимает Третья школа, которая проводилась в феврале 1967 года в Латвии, недалеко от маленького городка Плявинис. На этой школе сложилось то ядро, которое и до сих пор свято хранит заветы гавриловских школ, передавая основные принципы научного общения уже третьему поколению людей, готовых без каких-либо карьерных соображений заниматься научными исследованиями. Это ядро в последующие 15 лет было тем «незримым колледжем», в котором царствовали дружеские отношения и общность научных привязанностей. Его члены до сих пор гордо именуют себя «старыми школьниками». Рассеявшись теперь по всему миру (около половины тех, кто когда-то составлял костяк школы МАГа, живут и работают сейчас в США, Израиле, Канаде и других странах), они продолжают сохранять друг с другом тёплые прия-

тельские отношения и связи. «Старые школьники» составили вскоре «цвет нашей науки». Среди них 22 доктора наук и 36 кандидатов наук. Двое стали членами-корреспондентами РАН, один – академиком АН Белоруссии, пятеро – академиками Российской академии естественных наук и двое – академиками Академии технологических наук. Более десяти воспитанников школы МАГа сами стали руководителями новых научных школ (среди них О.Л. Бандман, В.А. Горбатов, А.Д. Закревский, О.П. Кузнецов, В.Г. Лазарев, П.П. Пархоменко, Д.А. Поспелов, В.П. Чистов и др.). Немногие научные школы могут похвастать столь впечатляющими результатами своей работы.

Но зимой 1967 года «старые школьники» были совсем молоды, неутомимы в научных дискуссиях, всевозможных розыгрышах и шумных затеях в свободное от заседаний время. Горные лыжи чередовались с коллективными спусками с гор на финских санях, с грохотом слетавших по крутому обледенелому спуску к озеру, полуночные танцы сменялись дружескими застольями, а утром вновь кипели научные страсти.

На школе в Плявинисе обсуждались актуальные тогда проблемы, связанные с функционированием асинхронных автоматов, у которых смена состояний не привязана к синхроимпульсам, выдаваемым встроенными в схему часами-генератором. То, что за схемами, построенными на таких принципах, большое будущее, никто не сомневался. Тем более в этом не сомневался хозяин школы – академик АН Латвии Э.А. Якубайтис, директор Института электроники и вычислительной техники АН Латвии, только что опубликовавший свою книгу по методам синтеза асинхронных автоматов. На правах хозяина он выступил на школе первым. Привыкший к западному стилю проведения научных мероприятий с их почтительным отношением к докладчикам (тем более к докладчикам такого ранга), он сначала смотрел на нахальное и бесцеремонное поведение собравшихся молодых слушателей с опаской и недоумением, как и его вышколенные и корректные сотрудники и особенно сотрудницы. Несколько раз Якубайтис пробовал привлечь к наведению порядка Михаила Александровича, но тот лишь улыбался и отмалчивался. К чести докладчика надо отметить, что через некоторое время, поддавшись общей атмосфере страстного и раскованного общения, он стал вести себя так, что его сотрудникам осталось лишь изумляться поведению своего всегда сдержанного и несколько зажатого правилами приличия шефа.

После Якубайтиса настала очередь выдерживать критический вал самому руководителю школы. М.А. Гаврилов и его аспирант из Фрунзе В.М. Копыленко предложили на обсуждение новую техно-

логию синтеза схем. Критика этого доклада была столь острой, что некоторые из присутствующих стали призывать наиболее агрессивных быть снисходительнее к методу, который проходит только «первую обкатку». Но этому воспротивился Гаврилов, получавший удовольствие от столь явного интереса к идее, которую он предложил своему аспиранту. А его полемический талант проявился в полную силу, когда участники, не дав Копыленко завершить доклад, начали его обсуждение. Вот тут-то многие почувствовали разницу между критикой, опирающейся во многом на эмоции, и взвешенной аргументацией, высказываемой с демонстрацией полного уважения к мнению и личности противника. Такие примеры имели огромное воспитательное значение, вызвали желание следовать им на практике. Как отмечали многие, бойцовские качества Гаврилова, его манера спорить и доказывать напоминали о кодексе чести, характерном для рыцарских турниров.

В известной классификации научных школ [2] отмечается, что феномен открытости школы, когда в её мероприятиях могут принять участие все желающие, встречается не столь уж часто. Обычно наблюдается стремление ограничить состав участников «своими людьми», теми, кто является единомышленниками и свято соблюдают чистоту учения, провозглашённого руководителем школы. Школа Гаврилова всегда тяготела к открытости. В этом проявлялся характер МАГа.

Состав участников школы в Плявинисе наглядно демонстрировал идею открытости. Практически все существовавшие в то время научные школы и группы присутствовали на заседании школы. Был уже упоминавшийся Э.А. Якубайтис со своими учениками (А. Гобземис, В. Горобец, Г. Фрицнович и др.), присутствовали члены ленинградской школы В.И. Варшавского (И.Н. Боголюбов, Б.Л. Овсиевич, Л.Я. Розенблюм), школу МАГа (в узком смысле) представляли его сотрудники В.Д. Казаков, О.П. Кузнецов, В.М. Копыленко. В.Г. Лазарев, Д.А. Поспелов и В.Н. Рогинский представляли свои автономные группы. Были представлены и организации, непосредственно использующие логические методы в проектировании практических устройств (В.Н. Захаров, В.Л. Перчук, В.Е. Хазацкий и др.). И весь этот разнородный состав участников действовал согласованно и целенаправленно, как сводный оркестр, попавший в руки опытного дирижёра.

Летом того же 1967 года в Крыму состоялась Четвёртая школа. Основными вопросами, обсуждавшимися на ней, были надёжность

работы дискретных устройств, диагностики и проектирования устройств повышенной надёжности. Здесь завершилось формирование сообщества, называвшего себя позже «старыми школьниками».

Седьмая школа, организованная В.П. Чистовым, проходила зимой 1969 года под Свердловском, на турбазе «Хрустальная». Кроме традиционного катания с гор она запомнилась двумя событиями: двухдневным походом в тайгу с ночёвкой в охотничьей избе и памятным альбомом с дружескими шаржами, который получил каждый участник, уезжая домой. Шаржи были выполнены А.Х. Гиоргадзе; позднее он стал специалистом мирового уровня в области теории вероятностных автоматов и создал активно работавший коллектив в Институте кибернетики АН ГССР. Правда, не все шаржи были столь уж безобидными. Автор этих воспоминаний, например, мог прочесть под шаржем на себя такой текст: «Создатель толстого красного Синтеза едва головой достаёт до плинтуса». «Толстый красный Синтез» – намёк на только что вышедшую в свет вторым изданием книгу «Логические методы анализа и синтеза схем» в ярко-красной обложке, а намёк на рост был весьма точен. Встречались в подписях к шаржам и «прямые выпады» (например, «Без поллитровика «Московской» немислим к. т. н. Карповский» или «Привносят в школу дух кабацкий Л. Розенблум и В. Хазацкий»).

Не зная советов Лоренцо Валлы, организаторы школ не скупилась на выбор удивительно удачных мест для её проведения. То это был Вильянди – тихий городок в Эстонии, то берега озера Иссык-Куль, знакомая московской академической публике «Мозжинка» под Звенигородом или пансионат на берегу Азовского моря под Таганрогом. География школ совпадала с географией влияния идей школы Гаврилова. Участники ежегодных школ жили и работали в десятках городов Российской Федерации, в Грузии, Латвии, Молдавии, Эстонии, Азербайджане, на Украине, в Белоруссии и Киргизии.

Кажется, такого широкого влияния на развитие той или иной науки не имела никакая другая школа в области технических наук.

6

Постепенно менялись основные направления работы школы. Если на первых школах в центре внимания были методы синтеза схем в различных функциональных базисах, учёт временных отношений в схемах и минимизация сложности синтезируемых устройств, то с начала 70-х стали доминировать проблемы автоматизации проектирования, разработки инструментальных средств для инженеров-схемотехников. Системы автоматизированного проектирования (САПРы) для дискретных систем управления стали люби-

мым коньком Гаврилова, всегда тяготевшего к автоматизации инженерного труда. Ещё в «докомпьютерную эпоху» он вместе со своим учеником П.П. Пархоменко создал автоматический стенд для анализа релейных схем. Появление компьютеров дало новый импульс к занятию подобными вопросами.

Подросла новая генерация участников школы. Всё заметнее и авторитетнее на заседаниях школы вели себя В.Б. Мараховский и В.А. Песчанский, ставшие, вместе с Л.Я. Розенблюмом, постоянными представителями коллектива Варшавского. Расширился круг представителей из окружения МАГа. В.В. Девятков, Н.А. Абрамова, Л.Б. Шпилина, А.В. Марковский сменили докладчиков из первой волны учеников Гаврилова. В Томске А.Е. Янковская стала вести самостоятельные интересные исследования. Появились школьники и в Эстонии: А. Кеэваллик и Г. Якобсон. Необходимость создания систем автоматизированного проектирования стали понимать все практические работники и чиновники от науки. Активно работали Научный совет по технической кибернетике Отделения механики и процессов управления АН СССР, председателем которого был член-корреспондент АН М.А. Гаврилов, а также возглавляемая им Секция технической кибернетики Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика», во главе которого стоял академик А.И. Берг, поддерживавший все инициативы Гаврилова.

Успешно развивалось сотрудничество с партнёрами из стран социалистического содружества и западными исследователями. МАГ единогласно избирается в руководители международной группы «Теория автоматов», которую создают учёные академий наук стран социалистической ориентации. Заседания группы, сопровождаемые микроконференциями, проходят поочерёдно в разных странах, и на них царит всё тот же дух гавриловских школ.

Михаил Александрович доволен. Его замыслы внедряются в практику. Он является членом Комиссии Госплана по разработке семилетнего, а потом и пятнадцатилетнего планов развития телемеханической аппаратуры. В качестве председателя Комиссии по телемеханике Госкомитета по науке и технике при Совете Министров СССР участвует в экспертизе проектов и предложений в этой области и влияет на распределение финансирования на научные исследования.

Став «государственным человеком», Гаврилов и в эту чиновничью по своему характеру работу внёс тот же творческий накал и научную заинтересованность, которые он проявлял в чисто научных исследованиях. Готовя любые документы, принимая любые важные решения, он всегда обращался к тем специалистам, которые, по его мнению, могли бы наиболее квалифицированно оценить ситуацию.

Часто обсуждение какого-либо предложения или документа превращалось в типичное заседание школы, где все приглашённые открыто высказывали своё, иногда весьма нелицеприятное, мнение. И никакие келейные или внутриведомственные соображения не могли перевесить в глазах МАГА оценки тех, в чьей научной порядочности он был глубоко убеждён. И характерная деталь – противники его научных взглядов никогда не превращались для него в личных врагов, которых надо оттолкнуть от «кормушки», где распределяются финансовые блага.

Известно, что в науке часто возникают ситуации, когда количество различных методов для решения одних и тех же задач начинает стремительно расти. Естественно, что авторы всегда говорят о преимуществах своего метода и, как правило, умалчивают о его недостатках. Для доказательства преимущества нового метода обычно используется специально подобранный выигрышный пример. Полного сравнения методов по их эффективности никто не любит из-за больших затрат времени на эту не слишком престижную работу.

Михаил Александрович не только любил подобные сравнительные исследования, но и считал их обязательными для всех участников школы. С первых же заседаний он стал формировать специальные комплексные бригады, состоявшие из разработчиков методов, подлежащих сравнению, или систем проектирования, нуждающихся в комплексной экспертизе. Бригады создавались на определённый срок и работали параллельно со школой, проводя свои автономные заседания. Но окончательный отчёт о проделанной ими работе всегда заслушивался на заседании школы. И легко себе представить те страсти, которые разгорались на таких обсуждениях! Ведь в результате обсуждений часть работ практически прекращалась из-за явного проигрыша другим аналогичным исследованиям.

Тогда же МАГ высказал идею создания тестового набора задач, на котором можно было бы сравнивать различные методы и алгоритмы. Конечно, была сформирована очередная комплексная бригада, которая такой набор создала. С некоторыми коррективами школа этот набор утвердила. А его практическая значимость была подтверждена при рассмотрении предложений по финансированию тех или иных проектов на государственном уровне и позволила школьникам легко оценивать эффективность новых предложений, представляемых на суд школы.

В 1971 году в Риге проходило Второе Всесоюзное совещание по теории релейных устройств и конечных автоматов. Со времени Пер-

вого совещания прошло 14 лет. Можно было подвести итоги за прошедшие годы. Это и сделал М.А. Гаврилов, открывая первое заседание. Он отметил, что на предыдущем совещании было всего 40 специалистов, и они представляли фактически весь тогдашний научный потенциал в области логического проектирования дискретных систем управления. Сейчас в Ригу приехали 250 участников, представители десятков коллективов, работающих во многих республиках и регионах. В Москве это коллективы, возглавляемые В.А. Горбатовым, В.Г. Лазаревым, Д.А. Поспеловым, В.Н. Рогинским, а также коллектив Института проблем управления. В Ленинграде наряду со школой В.И. Варшавского работает коллектив, возглавляемый С.И. Барановым. Переехавший из Томска в Минск А.Д. Закревский создал в Белоруссии свою школу, оставив в Томске по-прежнему активно работающий коллектив. Часть учеников Закревского переехала в Севастополь и под руководством Е.А. Бутакова образовала новый коллектив. В Кишинёве другой ученик Закревского, Ю.Н. Печерский, также создал группу, которая использует логические методы для решения задач распознавания образов и диагностики. Быстро набирает активность школа А.В. Каляева в Таганроге (Л.С. Бернштейн, А.Н. Мелихов и др.). По-прежнему активны члены коллективов, возглавляемых В.П. Чистовым в Свердловске и О.Л. Бандман в Новосибирске. В Латвии, Грузии, Киргизии и на Украине действуют несколько весьма перспективных коллективов.

Объясняя факт небывалой популярности логических методов, Гаврилов сказал:

Не будет преувеличением утверждение о том, что развитие методов анализа и синтеза дискретных устройств и, в особенности, развитие методов автоматизации этих процессов, является в настоящее время одним из решающих факторов с точки зрения ускорения технического прогресса в области микроэлектроники.

М.А. Гаврилов дал развёрнутый и глубокий анализ трудностей и неудач, стоящих на пути создания практически интересных систем автоматизированного проектирования логических устройств. А завершил он этот анализ следующими словами:

Я надеюсь, что задачи, о которых я упомянул в своём выступлении, будут подвергнуты на нашем совещании подробному обсуждению и по ним будут приняты соответствующие решения. Я надеюсь также, что на секциях нашего совещания, посвящённым другим аспектам теории релейных устройств и конеч-

ных автоматов, будут достаточно подробно обсуждены специфические для них проблемы, которых я не касался в своём вступительном слове, и намечены пути их решения.

8

Для выполнения решений, принятых в Риге, на очередной Одиннадцатой школе, проходившей в Вильянди (Эстония) в феврале 1972 года, была создана комплексная бригада по разработке стандартов на вновь создаваемые САПРы в области дискретных систем управления. Этой же бригаде было поручено разработать общую методологию проектирования и создать набор тестовых задач для проверки эффективности отдельных этапов проектирования.

Отчёт о работе этой бригады заслушивался на Тринадцатой школе, проходившей сначала в Челябинске, а потом на озере Увильды. Эта школа надолго запомнилась её участникам ночными дискуссиями у костра, когда даже весьма сильный дождь не мог загнать разгорячённых спорами «школьников» в палатки. Ведь спорили о самом главном для всех – о том, как строить САПРы, как описывать задание на проектирование и как оценивать качество работы систем проектирования.

Через три года в этих же местах проходила Шестнадцатая школа, организованная, как и Тринадцатая, Р.П. Чапцовым. На ней также обсуждались проблемы САПРов. Но как кардинально всё изменилось за три года, которые отделяли эту школу от её предшественницы! Участники школы теперь не обсуждали принципы построения систем автоматизированного проектирования, а демонстрировали коллегам свои программные продукты. Мечты, реализация которых в 1973 году казалась делом далёкого будущего, обрели реальные черты и воплотились в действующие системы.

Это тоже весьма характерная черта школ Гаврилова. В те времена на всех совещаниях, конференциях и прочих научных мероприятиях принимались всевозможные решения и рекомендации, но практически никогда не возникало обратной связи. Поэтому к ним относились формально, как к ритуальному элементу научного мероприятия. Но решения, принятые на школах Гаврилова, имели совершенно иной статус: принятые, они превращались в руководство к действию на период до следующей школы.

9

Последняя школа, на которой присутствовал МАГ, проходила в марте 1979 года в академическом пансионате «Мозжинка» под Москвой. Эта школа была двадцатой по счёту и рассматривалась её

строителями как юбилейная. Поэтому было принято решение, что на школе будут сделаны обзорные оценочные доклады по основным научным направлениям, связанным с тематикой школы.

Заседание школы открылось докладом Гаврилова «Современное состояние и перспективы развития теории дискретных устройств в связи с задачами автоматизированного проектирования». В нём содержался критический анализ известных к этому моменту подходов к проектированию сложных дискретных систем управления. Деля доклад, МАГ воодушевился и выглядел так, словно болезнь отступила¹. У «школьников» появилась надежда, что это не обман зрения, провоцируемый желанием видеть своего любимого учителя здоровым и жизнедеятельным, а объективный факт.

После Гаврилова выступали с докладами «старые школьники», ставшие уже докторами и профессорами. В.И. Варшавский в докладе «Апериодические автоматы и проблема синхронизации» дал анализ трудностей, возникающих в асинхронных устройствах. Он напомнил присутствующим, что ещё в 1969 году, на Восьмой школе, проходившей в Загульбе под Баку и посвящённой проблемам анализа временных соотношений в логических устройствах, он вместе с Д.А. Поспеловым в шуточной форме предложил задание участникам школы: дать полное описание функционирования простейшего устройства – триггера. Эта задача, встреченная поначалу покровительственными смешками, после нескольких неудачных и некорректных попыток описания породила научный спор и ряд содержательных дискуссий. С этого, собственно, и началась история нового направления – теории апериодических схем, вышедшей сейчас на мировую арену.

П.П. Пархоменко прочитал доклад на тему «Основные задачи технической диагностики дискретных объектов». Когда-то самый первый аспирант и последователь Гаврилова, к этому времени Пархоменко был уже признанным лидером отечественной школы диагностики сложных дискретных систем.

В.Г. Лазарев, хотя и не был прямым учеником Гаврилова, всегда работал в самом тесном контакте с руководителем школы. В Институте проблем передачи информации АН СССР Лазарев создал активный научный коллектив (Е.И. Пийль, Е.Н. Турута, В.Н. Ченцов и др.), много сделавший для разработки методов синтеза практических систем управления в телефонии. На юбилейной школе В.Г. Лазарев выступил с докладом «Развитие работ по синтезу управляющих устройств», а А.В. Каляев, глава Таганрогской школы, тесно связанной со школой МАГа, познакомил присутствующих с новым классом

¹ В 1977 г. М.А. Гаврилов перенёс серьёзную болезнь.

параллельных вычислительных систем. Его доклад имел название «Проблемы теории и синтеза многопроцессорных однородных вычислительных структур».

Кстати, именно в школе Гаврилова когда-то велись пионерские исследования в области однородных структур и клеточных автоматов. Работы рано ушедшего из жизни ученика МАГа А.Я. Макаревского вошли в золотой фонд исследований в этой области.

Ветеран школы А.Д. Закревский посвятил своё выступление теме «Синтез комбинационных каскадных матричных схем». На близкую тему сделал доклад С.И. Баранов («Управляющие автоматы и программируемые логические матрицы»), а «патриарх» борьбы за внедрение логических методов в практику проектирования систем управления в сетях связи В.Н. Рогинский представил доклад на тему «Динамика дискретных автоматов. Развитие работ и проблемы».

Д.А. Поспелов, чьи интересы к тому времени переместились из области логического проектирования к искусственному интеллекту, прочитал доклад «Псевдофизические логики и их применение», а оставшийся верным своей первой привязанности Э.А. Якубайтис познакомил слушателей с последними достижениями своей научной школы. Его доклад был назван «Структурный синтез асинхронных автоматов».

Приводя этот перечень докладов, я хочу продемонстрировать тот факт, что тематика школы Гаврилова не была узко ограничена личными вкусами её руководителя и не носила сиюминутного конъюнктурного характера. МАГ всегда отстаивал тезис о том, что любые научные изыскания должны вестись не только вглубь, но и вширь. Необходимым условием любой хорошей работы является её контакт с соседствующими направлениями в науке.

Юбилейный характер школы определил возможность включения в её программу специального заседания-капустника. Оно открылось докладом В.И. Варшавского и Д.А. Поспелова «Школы учёных и их значение в науке». В нём обосновывался тезис об особой роли школы Гаврилова в науке, а основные участники школы были классифицированы на основе специально предложенной докладчиками типологической схемы. Приводились графики динамики изменения состава школы от момента возникновения и до периода угасания, определения и теоремы, пародирующие хорошо известные «школьникам» научные факты (в частности, само понятие научной школы определялось в терминах, принятых в теории конечных автоматов, и относительно него «доказывался» ряд утверждений).

Самым смешным и неожиданным для докладчиков было то, что из-за соблюдения ими традиционной строгой манеры изложения

часть слушателей приняла доклад всерьёз, конспектировала его (и МАГ тоже!), а потом попыталась открыть по нему привычную для школы острую дискуссию. Это было лучшей наградой для авторов псевдонаучного доклада. (Этот же приём использован в работе [2], в чём-то повторяющей тот давний доклад.)

Через два месяца, возвращаясь из командировки в ГДР вместе со своим учеником А.А. Амбарцумяном, Михаил Александрович скоропостижно скончался, едва поезд пересёк границу и въехал в пределы СССР.

10

Одиннадцатого ноября 1979 года началось первое заседание Двадцать первой школы по теории релейно-контактных схем и конечных автоматов. Оно проходило в Москве в Малом зале Института проблем управления, в котором Гаврилов проработал не один десяток лет. При входе в зал участников встречал большой портрет Михаила Александровича, около которого стоял огромный букет белых цветов. В Президиуме этого заседания – директор института академик В.А. Трапезников и старейшие ученики и соратники МАГа: заместитель директора института И.В. Прангишвили (ныне директор Института проблем управления, академик АН Грузии), А.Д. Закровский, В.Г. Лазарев, П.П. Пархоменко, Д.А. Поспелов, В.Н. Рогинский, заместитель Гаврилова по лаборатории института, его ученик и, конечно, «школьник» А.А. Амбарцумян.

Первым выступал Прангишвили, один из первого поколения учеников МАГа. Выступление было наполнено массой фактов из жизни Гаврилова и его научной деятельности. Многим «школьникам», например, впервые стало известно, что Гаврилов был одним из авторов системы телемеханики, управлявшей освещением в Москве. Система эта безотказно работала в городе более двадцати лет.

Потом выступал Пархоменко. Он вспоминал, как после окончания института в Киеве его направили работать на электростанцию сменным инженером. Имея довольно много свободного времени, Пархоменко решил поступить на факультет повышения квалификации в Заочный энергетический институт. Кафедрой автоматики и телемеханики в этом институте заведовал Гаврилов. У него Пархоменко делал дипломную работу, проектируя анализатор релейных схем. На защиту в Москву Павел Павлович приехал с чемоданчиком, в котором лежал анализатор, сделанный собственными руками. Защита прошла успешно. Гаврилов порекомендовал ему написать статью в престижный тогда журнал «Автоматика и телемеханика», а заодно пригласил его к себе в аспирантуру. С этого момента Пархоменко начал другую жизнь.

Валентина Михайловна Остиану в своем выступлении вспомнила ещё один очень характерный для Гаврилова поступок. Когда Остиану написала одну из первых работ, Михаил Александрович вместе с ней поехал в Ленинград к профессору Щукину, который был непримиримым противником идей Гаврилова. Именно на семинаре Щукина и докладывала свою работу Остиану. В результате последовавшей за докладом жаркой дискуссии, в которой Гаврилов играл главную роль, Щукина удалось переубедить. Возвращался в Москву Гаврилов очень довольным – научная истина ещё раз восторжествовала над заблуждением.

11

Последующие заседания Двадцать первой школы проходили под Москвой в пансионате «Ёлочка». Школа завершилась общей дискуссией с невинным на первый взгляд названием: «Влияние новых технологий на теорию релейных устройств и конечных автоматов». Но за этим названием таилась драма идей. Успехи микроэлектроники коренным образом изменили постановку задач при проектировании дискретных устройств и цели этого проектирования. Во времена, когда проходили первые заседания школы, схемы синтезировались из отдельных функциональных элементов, из стандартного набора «кирпичиков». Новые технологии в микроэлектронике сделали такой подход бесперспективным. На кристаллах реализуются целые узлы и блоки проектируемых устройств. Классические методы синтеза, ядром которых были процедуры минимизации числа элементов в схемах, потеряли актуальность. Под угрозой обвала находилось всё стройное здание, возведённое Гавриловым и его последователями.

Поэтому дискуссия была горячей и заинтересованной. Её открыл А.П. Горяшко, представитель нового поколения школы МАГа. Он бросил перчатку ветеранам школы, поставив перед ними два вопроса. Остановилась ли сейчас в своём развитии теория конечных автоматов? Являются ли популярные сейчас микропроцессоры болезнью роста? На оба вопроса Горяшко отвечал утвердительно. Он призвал

сбросить старые отжившие взгляды на процесс проектирования с корабля науки и искать новые, возможно, на первый взгляд, безумные постановки задач.

А закончил своё эмоциональное выступление Горяшко такими словами:

Сейчас мы видим головёшки того костра, который ярко пылал двадцать лет, в пятидесятых и шестидесятых. И если мы

хотим, чтобы огонь горел, мы должны подбросить в костёр новый горючий материал.

В.Н. Рогинский изложил своё видение проблемы, используя несколько фривольную метафору:

Нужно вылезать из старых штанов, они стали слишком узкими и в любую минуту могут лопнуть. И что тогда? Надо срочно шить новые штаны. Пора всерьёз заниматься динамикой работы дискретных устройств. А для этого нужен совершенно новый аппарат, новое логико-интегро-дифференциальное исчисление. Надо думать!

О.П. Кузнецов всегда славился среди «школьников» своими отточенными формулировками. Следуя метафоре Рогинского, он сформулировал три тезиса:

1. Штаны шить можно, но нет тех, кто бы их стал одевать, ибо инженерам и прикладникам они, как представляется, не нужны.

2. В любой теории есть две части: концептуальная и вычислительная. Ожидания от вычислительной части теории автоматов оказались сильно преувеличенными.

3. В действительности, главная историческая роль теории автоматов – в её концептуальной части. Она дала своим адептам культуру мышления, общий язык и возможность строить модели. Всё это с успехом растаскивается в другие области науки и там применяется (например, в программировании). Полученные в школе результаты – не рубли, не валюта, а культура. Это хорошо поняли американцы, когда во второй половине шестидесятых годов они косяками уходили из теории автоматов в другие области науки.

В роли примирителя пытался выступить Ю.Л. Сагалович, известный специалист по надёжному синтезу и теории кодирования. Он сказал, что его выступление будет называться «Штаны и культура», а основной тезис состоять в том, что штаны ещё вполне хороши и модны, а вот культуры стало слишком мало. Школа потеряла некоторый культурный шарм. Практицизм докладов и их обсуждений убивал собственно науку. Например, совершенно были забыты исследования в области асимптотических оценок сложности схем и квазиоптимальных методов синтеза, а они могут оказаться полезными в условиях последних достижений в микроэлектронике.

«Старый школьник» из Института кибернетики АН УССР З.Л. Рабинович обратил внимание присутствующих на непочтатый

край работы в области аппаратных реализаций различных программных процедур. За этими задачами скрываются новые модели операционных автоматов со счётным числом состояний. (Поспелов тут же отметил, что подобная задача ставилась ещё в 1953 году, когда в реферативном журнале «Математика» заголовок статьи, в которой говорилось о аппаратной реализации программных функций, на русский язык был переведен так: «О путях отвердения мягких частей».)

Идею Рабиновича поддержал Закревский, подчеркнувший, что штаны штанами, но новые задачи не могут ждать, пока портные закончат свою работу. На примере двух практических задач, связанных с программируемыми логическими матрицами, Закревский продемонстрировал эффективность созданных в школе Гаврилова методов декомпозиции систем булевых функций.

Е.И. Гурвич заявил:

Будущие методы логического синтеза, которые должны разрабатываться, обязаны быть ориентированы на практические системы, иначе они никому и никогда не будут нужны. А теории, даже и в «новых штанах», прикладники сыты не будут.

А.И. Добролюбов из Института технической кибернетики АН БССР высказался ещё определеннее:

Культурные штаны есть порождение явления, называемого диссертацией. Надо делать вещи, а не бумаги.

А потом, как всегда, был банкет. Тон на нём задавали «старые школьники». Вспоминали прошедшие школы, Михаила Александровича и разные смешные случаи. Тосты были чуть-чуть сентиментальными, ностальгическими. Царила атмосфера большой семьи, собравшейся наконец-то вместе. Гость школы, один из зачинателей кибернетического движения в нашей стране, Модест Георгиевич Гаазе-Рапопорт сказал, произнося тост: «Спасибо, что пригласили. Я давно уже не чувствовал себя так просто и раскованно».

Утром, на другой день, все были тихие, чуточку усталые после четырёх дней напряжённой работы. В.Н. Захаров и В.Е. Хазацкий тихонько под гитару пели. И слова: «Ухожу я от вас не больничным простым коридором, ухожу я, товарищи, сказочным Млечным путем» – воспринимались всеми, как прямая ассоциация.

Потрясения, вскоре охватившие страну, коснулись и школы Гаврилова. В волнах эмиграции оказалось немало тех, кто когда-то стоял

у истоков школы или активно участвовал в её заседаниях. Уехав в США, Израиль и другие страны, они, как правило, не смогли больше заниматься тем, чем они занимались до отъезда. Судьбы их складывались по-разному. Кто-то, в конце концов, смог снова вернуться к занятиям логическим проектированием, как С.И. Баранов, М.Г. Карповский или В.И. Варшавский. Другие ушли от того, что их когда-то объединяло в школе МАГа.

На Тридцатой юбилейной школе, состоявшейся в июле 1988 года под Кишинёвом, снова подтвердилась живучесть идеи общения, когда-то зародившаяся с помощью МАГа среди «старых школьников». В Кишинёв приехали более тридцати участников первых школ, а от пятнадцати ветеранов пришли приветственные телеграммы из разных точек земного шара.

На открытии школы О.П. Кузнецов сделал доклад о МАГе. В нём он, в частности, сказал:

В сороковые годы время было трудное. В начале пятидесятых оно стало ещё более тяжёлым. Дух товарищей по несчастью заставлял логиков консолидировать свои усилия. Они приняли в свою среду МАГа, прорвавшегося через свой чисто инженерный опыт к уровню учёного. Он, бывший первым человеком в телемеханике, раньше всех увидел, что она на излёте. Он смело бросился в «омут логики», а когда релейно-контактные схемы уже начали становиться достоянием истории техники, он опять сделал решительный шаг и от утверждений типа: «У меня всё это есть в моей книге» – перешёл на положение ученика, разбирающегося в премудростях схем из функциональных элементов. Есть нечто разное в том, чтобы быть великим в науке и быть великим в её истории. МАГ был первым, а вторых было много. МАГ всегда боролся с открытым забралом. Много, за что он бился, сейчас кажется тривиальным, но всё это надо было вбивать в головы тогдашним научным бонзам, которые, как известно, и кибернетику считали чем-то вроде продажной женщины. Как часто мы выбрасываем черновики, оставляя только беловик. А сколько людей клали свои жизни за эти черновики!

Школа, созданная удивительным человеком Михаилом Александровичем Гавриловым, нарушая все основные законы науковедения, продолжала жить. Это явление столь же необычно, как необычен был и её создатель. В январе 1996 года состоялась Тридцать третья школа по теории релейных устройств и конечных автоматов

[4]. И прав был О.П. Кузнецов, сказавший в своём выступлении на семинаре по истории кибернетики:

Гаврилов не формировался окружающей средой, он сам формировал её и устанавливал в ней новые законы.

Литература

1. Ярошевский М.Г. Логика развития науки и научная школа // Школы в науке. М.: Наука, 1977. С. 94.
2. Поспелов Д.А. Как рождаются, процветают и умирают научные школы // Новости искусственного интеллекта. 1994. № 1. С. 102–118.
3. Вебер Ю. Когда приходит ответ. М.: Детская литература, 1977.
4. Кузнецов О.П. Гавриловские школы: жизнь после смерти // Новости искусственного интеллекта. 1996. № 2. С. 88–92.

СОФЬА АЛЕКСАНДРОВНА ЯНОВСКАЯ, КАК Я ЕЁ ПОМНЮ



С.А. Яновская
(1896–1966)

Я не пытался написать на этих нескольких страницах человеческую или научную биографию С.А. Яновской¹ или хоть сколько-нибудь полно охарактеризовать созданную ею школу в истории и философии математики, математической логике.

Мне хочется поделиться моими воспоминаниями о Софье Александровне, которую я знал в последние годы её жизни. Встречи и беседы с Софьей Александровной оставили глубокий след в моей памяти. В те годы я был совсем молод и не вполне сознавал значительность происходящего. Многие, очень многие, отнюдь не математического характера, привлекало меня, и я упустил столько возможностей поговорить с ней, пропустил столько её лекций и семинаров... Сегодня я могу только запоздало жалеть об этом...

* * *

В один прекрасный день, в начале шестидесятых, в первые мои годы на мехмате, я краем уха слышал, как однокашник рассказывал о лекциях по математической логике профессора Яновской. Рассказчик был в крайне приподнятом настроении после очередной лекции, и мне захотелось посмотреть самому, в чём тут дело. На следующий день, как всегда, после звонка, я проскользнул в одну из больших аудиторий 16-го этажа главного здания МГУ. Аудитория была почти

* *Из истории кибернетики*. Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2006. С. 226–237. Публикуется с небольшими сокращениями.

¹ Софья Александровна Яновская (урождённая Неймарк) родилась 31 января 1896 г. в городе Пружаны (ныне Брестская область Белоруссии) и скончалась 24 октября 1966 г. в Москве, где и похоронена на Новодевичьем кладбище.

полна, и мне не без труда удалось отыскать место в одном из верхних рядов амфитеатра.

У доски стояла небольшого роста пожилая женщина в старомодном чёрном платье (мне ещё предстояло узнать, что она почти всегда носила это платье). Её лицо, круглое как полная Луна, просто сияло добротой, а большие и тоже очень круглые очки были, казалось, специально созданы для этого лица. Водружённый на кафедру маленький, чёрный, выдавший виды кожаный портфель чем-то походил на свою хозяйку и гармонично дополнял сразу захватившую меня картину. Я был очарован не только всеми этими милыми приметами хорошего человека, за которыми стояла несиюминутная традиция. Подкупала и основательная, весьма неторопливая и глубоко интеллигентная манера, в которой Софья Александровна обращалась к аудитории. Насколько я сейчас помню, в тот день обсуждался парадокс «вешателя». Некто приговорён к смертной казни и несчастному позволено задать один-единственный вопрос. Имеются некоторые дополнительные ограничения, в рамках которых обязан действовать палач. Какой вопрос должен задать приговорённый, чтобы поставить палача в логический тупик и, тем самым, избежать казни. Почему-то мои однокурсники были очень заинтересованы тогда в проблемах этого рода, хотя, с одной стороны, время «вешателей» в СССР к тому моменту в определённой степени прошло (я имею в виду, что в дни моей молодости государство уже не убивало своих граждан с прежней непринуждённостью), а с другой – ЧК, ГПУ, НКВД, МГБ, КГБ и т. д. никогда не играли в подобные формально-логические игры со своими жертвами, да и не подчинялись никакой человеческой логике вообще.

Софья Александровна произвела на меня сильное впечатление; сегодня я бы сказал, что меня очаровал её облик интеллектуала и настоящего университетского профессора *par excellence*. Трудно было заподозрить, сколь бурной была молодость Софьи Александровны. Она с юным энтузиазмом боролась на стороне большевиков в Гражданской войне, была комиссаром в Красной Армии и, как я слышал, однажды была схвачена в плен и почти расстреляна. Если не ошибаюсь, её подвиги были воспеты Исааком Бабелем (как известно этот талантливый еврейско-русский писатель позже (по некоторым сведениям, в 1941 году) был уничтожен всё тем же большевистским режимом). Тяжело думать об этих горячих, прекрасных юных душах, зачарованных примитивной большевистской агитацией, большевиками, – а ведь последним было суждено в немногие годы стать величайшими преступниками в мировой истории. Такова цена политической романтики. Бесчисленные жизни принесены в жертву вар-

варским большевистским идолам. Мне вспоминается здесь другой известный логик и историк математики, профессор Жан ван Хейенорт (Jean van Heijenoort). Будущий профессор, издатель работ Фреге, Кантора, Гильберта, Гёделя, Колмогорова... был в молодые свои годы преданным секретарём и телохранителем Льва Троцкого, даровитого политического демагога.

С той памятной лекции С.А. Яновской я заинтересовался математической логикой и вскоре, после одного захватывающего выступления А.А. Маркова, выбрал кафедру математической логики для специализации (насколько помню, это случилось в 1963 году).

Более сорока лет пролетело, а тот солнечный день стоит перед моими глазами во всех живых его красках. Софья Александровна в чёрном строгом платье, круглые очки, придававшие ей очарование доброй бабушки (где они теперь, наши бабушки...), и, конечно, знаменитый маленький портфель.

* * *

Мне не довелось близко общаться с Софьей Александровной в мои студенческие, а затем аспирантские годы. Наши научные интересы заметно различались. Несмотря на это, она всегда радовалась моим достижениям и поддерживала меня всеми доступными ей способами. Наши мимолётные разговоры происходили в перерывах семинаров, в кулуарах заседаний кафедры математической логики и при других подобных обстоятельствах. Должен сказать, что, будучи одним из старейших профессоров университета, Софья Александровна всё же находилась на мехмате в несколько необычной и не очень простой ситуации. Проблема состояла в том, что Софья Александровна была не исследователем, а экзегетом. Она не доказывала теорем, лемм и т. д. Она была мыслителем, историком, философом и защитником математики (что и против кого приходилось защищать – об этом речь пойдёт ниже, читателям старшего поколения никакие разъяснения здесь, впрочем, не нужны). Как хорошо известно, математики предпочитают конкретные сильные результаты и могут быть крайне агрессивными в отношении людей, не имеющих таких результатов и, тем не менее, рассуждающих об их почти религиозно любимой науке. Нетрудно понять, что положение Софьи Александровны в неммыслимом математическом созвездии, сверкавшем тогда на мехмате (Колмогоров, Александров, Марков, Соболев, Тихонов, Люстерник...), могло быть непростым. В действительности этого не было. Её глубоко уважали, и я имел много случаев убедиться в этом. Вся её открытая, добрая и глубокая личность, опасная и жестокая война, которую она вела против демагогов – записных официальных «философов», всё это внушало уважение. Западному читателю, кото-

рому адресован английский оригинал этих воспоминаний, конечно, нелегко понять, о какой войне я говорю, какой опасности подвергалась Софья Александровна. Боюсь, что в таком же положении находятся и российские читатели младших поколений. В конце концов, логика есть логика, нечто весьма абстрактное и бесконечно далёкое от всякой политики. Ошибка! Начиная с Ленина, коммунистическая идеология рассматривала всякую деятельность, будь то музыка, живопись, литература, наука и т. д., с точки зрения классовой борьбы. В увлечении «музыкой революции» многие искренние, хорошие люди так и действовали, не сознавая, какого зверя выпускают из берлоги. Вероятно, Софья Александровна до определённого момента тоже была захвачена этим стальным потоком. Впоследствии романтика оформилась в гигантскую идеологическую машину, сросшуюся с машиной карательной. Здесь уже стало не до порывов, не до идеализма. Никто не мог остаться в стороне, каждый должен был выбрать свою позицию и, нетрудно понять, какую позицию следовало выбрать, чтобы иметь шанс просто-напросто *выжить*.

* * *

Только после моего переезда в США я с изумлением обнаружил, что некоторые люди способны создать обстановку принудительного ограничения свободы мысли и без учреждений типа КГБ, используя демагогию, чистый энтузиазм, простую человеческую глупость (а глупость, конечно, склонна к энтузиазму) и личные связи. Ряд аспектов американской университетской жизни имеет ясно выраженный оруэлловский привкус («новоречь», «двойное мышление» – несомненные составные части так называемой «политической корректности»; здесь не место входить в подробности этого душевного заболевания свободного общества). Склонность образованной либеральной, профессорской в особенности, публики сбиваться в толпу, в связанную групповой поручкой и подчинением вожакам стаю, удручающая. Достойные в принципе идеи, доведённые до полного абсурда, приобретают зловещую разрушительную силу. Сама идея терпимости оборачивается полным моральным релятивизмом, в сущности, моральной слепотой и своей противоположностью – тоталитаризмом. Народная мудрость справедливо говорит, что «ученье свет». Но свет может и ослеплять. Интересные наблюдения издержек «интеллектуализма» можно найти в книге известного историка Пола Джонсона «Интеллектуалы»². Явление это, несомненно, опасно для общества – не зря та же самая народная мудрость утверждает, что «рыба гниёт с головы».

² P. Johnson. Intellectuals. Harper & Row Publishers, New York, 1988.

И всё же – сопротивляющийся модным политическим или культурологическим стереотипам рискует в США потерять работу, не больше *пока что*. В советской же реальности физическое уничтожение стороны, проигравшей идеологическую дискуссию, было нормальным делом. Достаточно, например, вспомнить печально известную биологическую дискуссию, судьбу Н.И. Вавилова. Я думаю, что советская школа математической логики, вполне вероятно, самим выживанием своим обязана Софье Александровне.

Война, которую вела Софья Александровна, далеко не всегда могла быть наступательной. Ей приходилось отступать, прикрываться, как щитом, «самокритикой», использовать демагогию в ответ на демагогию и идти на компромиссы, невысказанные для того, кто не чувствует реальной ситуации тех далёких дней. Мне невольно вспоминается Фауст, когда я думаю обо всём этом. Живое представление о сказанном может дать предисловие Софьи Александровны к русскому переводу монографии Гильберта и Аккермана «Основы теоретической логики»³. Глубокие соображения по истории и философии математики перемежаются идеологическими клише, цитатами из Ленина и даже Жданова (оба, конечно, большие знатоки математической логики). Может быть, стоит процитировать этот характерный для эпохи документ. Софья Александровна пишет:

Чтобы избежать так называемых «парадоксов расширенного исчисления предикатов», Рассел придумал свою известную «разветвлённую теорию типов», с которой сразу же оказались связанными новые трудности, обусловленные его половинчатой и путанной субъективистской установкой. От вышедшего в 1910–1913 гг. трёхтомного труда Рассела и Уайтхеда «Principia mathematica»⁴ можно было идти дальше по двум направлениям: можно было, как это и случилось с его авторами, занять позиции всё более агрессивного наступления на материализм и защиты схоластики (вооружённый такой идеологией Б. Рассел не случай-

³ Д. Гильберт, В. Аккерман. Основы теоретической логики / Пер. с нем. М.: Государственное издательство иностранной литературы, 1947 («Grundzuge der theoretischen Logik» von D. Hilbert und W. Ackermann, zweite, verbesserte Auflage, New York, 1946).

⁴ A. Whitehead, B. Russell. Principia mathematica, vol. 1, 1910 (2nd ed. 1925), vol. 2, 1912 (2nd ed. 1927), vol. 3, 1913 (2nd ed. 1927) / Cambridge University Press, England. Фундаментальная работа, оказавшая огромное влияние на развитие математической логики, оснований и философии математики в 20-м веке, и положившая начало логико-философскому направлению, известному под названием «логицизм».

но пропагандирует сейчас применение атомных бомб против СССР), и можно было с меньшими или большими колебаниями (в условиях империалистического общества такие колебания вполне естественны), более или менее стихийно вступить на путь отказа от субъективистских установок Рассела.

Предисловие завершается ослепительным идеологическим мажором:

В применении к математической логике нам особенно следует помнить партийное указание, сделанное товарищем Ждановым в его выступлении на дискуссии по книге Г.Ф. Александрова «История западно-европейской философии». «Современная буржуазная наука, – говорит А.А. Жданов, – снабжает поповщину, фидеизм новой аргументацией, которую необходимо беспощадно разоблачать... Кому же, как не нам – стране победившего марксизма и её философам, возглавить борьбу против растленной и гнусной буржуазной идеологии, кому, как не нам, наносить ей сокрушающие удары!»

Мне довелось слышать от старших коллег, ссылавшихся на Софью Александровну, что она никогда не писала всех этих нонсенов. И это вполне возможно (как и то, что в сложившихся обстоятельствах ей пришлось написать именно такое предисловие). В те годы было устоявшейся практикой публиковать декларации от имени той или иной знаменитости, иногда даже не уведомляя о предстоящей публикации саму эту знаменитость.

Коллеги особенно изумлялись пассажу о Расселе и атомных бомбах. Но, – разумеется, вне всякой конкретной связи со своими математическими работами, – Рассел действительно горячо проповедовал превентивный ядерный удар против СССР в первые послевоенные годы. Только в начале 50-х годов он резко изменил позицию и стал столь же неистовым сторонником ядерного разоружения; об этом рассказывает очерк о Расселе в упоминавшейся книге Джонсона. Новая пацифистская ипостась британского философа получила такую универсальную известность, что в 70–80-е годы размахивающий атомной бомбой Рассел казался чем-то совершенно невыносимым (тем более, что он сам существование своего «атомного» периода позже пытался отрицать).

При чтении предисловия к книге Гильберта–Аккермана создаётся впечатление, что Софья Александровна заранее защищается. Так и обстояло дело в действительности. Вот, что пишет об этом времени выдающийся учёный, профессор Дмитрий Александрович Поспелов,

один из ряда необыкновенных людей, с которыми мне довелось встретиться на математико-логических тропах⁵.

...Время для очередного разгрома – начало 50-х годов – было весьма подходящим. Первой ласточкой стала статья, помещённая на страницах идеологического официоза «Вопросы философии» в марте 1950 года. В ней критике были подвергнуты некоторые теоретические положения математической логики, противоречившие, по мнению авторов статьи, догмам материализма. Статья была откликом на публикацию переводов книг Д. Гильберта и В. Аккермана «Основы теоретической логики» и А. Тарского «Введение в логику и методологию дедуктивных наук». Редактором перевода и автором предисловия к первой из книг была С.А. Яновская, в издании и комментировании второй книги кроме неё участвовал ещё Г.М. Адельсон-Вельский. Они и послужили мишенью для идеологического разноса. Авторы работы (имеется в виду статья в «Вопросах философии». – Б.К.) не скупятся на резкие высказывания: «Классики марксизма-ленинизма дали нам ясные и совершенно достаточные указания для правильного понимания философских вопросов математики» (с. 333); «...изъятие всякого содержания в пользу «чистой» и субъективной формы, творящей содержание, противоречит марксизму и науке» (с. 333); «Речь идёт не о том, чтобы ликвидировать математическую логику, а о том, чтобы отсечь реакционную тенденцию в ней, извращения её, отражающие идеологию враждебных нам классов» (с. 336). И, наконец: «Эти работы являются выражением примиренчества к идеализму в математике» (с. 337). Редактору книг С.А. Яновской пришлось оправдываться за «идеологические просчёты». Её письмо по этому поводу помещено сразу же после текста погромного опуса...»⁶

В таких условиях жила и работала Софья Александровна...

Поклон ей за то, что книга Гильберта и Аккермана, в конце концов, вышла в русском переводе, за то, что небольшой, в следах времени, характерного кирпичного цвета том лежит сейчас на моём столе... Это была первая монография в данной области на русском языке, за ней последовали другие переводы и оригинальные работы. Путь для важнейшей математической дисциплины, начинавшейся с

⁵ Мы оба работали в Вычислительном центре АН СССР, в последние годы перед отъездом я работал в отделе, который Дмитрий Александрович возглавлял.

⁶ Д.А. Поспелов. Становление информатики в России // Очерки истории информатики в России. Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГМ СО РАН, 1998. С. 10–11.

заоблачных абстракций и дошедшей сегодня до самых конкретных приложений в информатике, был проложен.

Не могу удержаться от ещё одного обширного цитирования Дмитрия Александровича Поспелова. Его слова с новой стороны показывают, чем обязана Софье Александровне российская, а следовательно, и мировая наука. Речь идёт о выдающемся учёном, пионере инженерных приложений математической логики, главе большой научной школы Михаиле Александровиче Гаврилове (ученики называли его МАГом). В 1946 году Гаврилов представил докторскую диссертацию «Теория релейно-контактных схем». Представил вопреки предостережениям коллег и друзей, опасавшихся в условиях идеологической травли самых опасных последствий для соискателя. Итак, слово Дмитрию Александровичу⁷:

Защита всё же состоялась. <...> В качестве замечаний по защищаемой работе были использованы не только научные доводы или практические соображения, но и прямые обвинения в идеологической вредности работы, в попытках протащить идеалистическое мировоззрение в отечественную науку и в том, что диссертант «льёт воду на мельницу наших зарубежных недругов». Ещё хочу обратить внимание читателей на год защиты. Через четыре года, в 1950 г., в философском рупоре правящей партии журнале «Вопросы философии» появится статья В.П. Тугаринова и Л.Е. Майстрова «Против идеализма в математической логике», в которой будут звучать аналогичные обвинения уже в адрес того оппонента, который буквально спас Михаила Александровича Гаврилова от политического доноса, выдвинутого против него. Этим оппонентом была Софья Александровна Яновская. <...> В результате голосование (хотя и не единогласное) было положительным. Если бы этого не произошло, то наша страна не оказалась бы в первых рядах мировой науки в области логических методов анализа и синтеза дискретных систем управления.

Позже, в конце 50-х годов Софья Александровна сыграла значительную, если не решающую роль в организации кафедры математической логики в Московском университете. Для заведования кафедрой был приглашён из Ленинграда А.А. Марков.

Андрей Андреевич Марков, как могут подтвердить многие свидетели, был человеком острого, опасно саркастического ума. Он был постоянно готов к розыгрышу, талантливой мистификации, не

⁷ Д.А. Поспелов. Школа МАГа // История информатики в России: ученые и их школы. М.: Наука, 2003. С. 146–147.

всегда даже вполне безобидным. Тем приятнее было наблюдать его неизменно тёплое, уважительное отношение к Софье Александровне. Мне вспоминается забавный инцидент на одной из лекций Маркова по конструктивной логике в начале 60-х годов. Софья Александровна, как всегда, сидела в первом ряду и тщательно записывала происходящее в большую тетрадь. По какому-то поводу возникла небольшая дискуссия между нею и Андреем Андреевичем: «Но, Андрей Андреевич, Вы должны слушать меня. В конце концов, я старше», – сказала Яновская. «Ну, знаете ли, Софья Александровна... – улыбнулся в ответ Андрей Андреевич. – Всё же Вы не должны использовать такой аргумент против меня. Вы могли бы найти кого-нибудь помоложе...» С этими словами он принялся шарить глазами по аудитории, явно подыскивая жертву. Я был преступно молод в те дни и притаился, как мог, в своём заднем ряду. Марков, в конце концов, нашёл в качестве искомого примера кого-то ещё...

Зимой 1966 года Андрей Андреевич пригласил меня присоединиться к группе коллег и поехать на день рождения Софьи Александровны. Она жила тогда на даче. Мы вышли из поезда на платформе «42-й км» Казанской ж. д. Был великолепный зимний день – холодный, ясный, чистый. Мы долго блуждали по пустынным в это время года улицам дачного посёлка, засыпанным великолепным чистым подмосковным снегом, в который глядели обледеневшие сосны. Наконец, нашли деревянный дом с тёплыми огнями в окнах. Последовавший дружеский вечер навсегда запомнился мне. Всем было хорошо за столом Софьи Александровны, для каждого нашла она ласковое слово. В тот вечер я впервые услышал стихи Андрея Андреевича. Он прочёл (лучше сказать, исполнил) их по просьбе Софьи Александровны.

К несчастью, этот день рождения оказался последним. Софья Александровна никогда не отличалась крепким здоровьем. В течение многих лет она страдала тяжёлой формой сахарного диабета. И частная её жизнь простой тоже не была. Сын был психически нездоров, и в последние годы ей приходилось приводить его с собой на лекции и семинары (по-видимому, нельзя было оставлять его одного). Однажды он ускользнул из-под опеки матери и спрятался в мужском туалете. Она попросила меня найти его и привести назад. Печальная, трагическая ситуация... Вскоре после смерти Софьи Александровны её сын покончил жизнь самоубийством...

Той же весной я обыкновенно провожал Софью Александровну домой после семинаров. Однажды она сказала мне: «Знаете, эта весна – последняя для меня. Я уже не чувствую её запахов...» Я пытался возражать, но она только улыбнулась в ответ. Осенью она умерла...

Май 2005 г., новая редакция

МОДЕСТ ГЕОРГИЕВИЧ ГАЗЕ-РАПОПОРТ*



*М.Г. Гаазе-Рапопорт
(1919–1996)*

В конце 50-х годов удалось преодолеть тупое сопротивление тех, кто считал идеологию выше научного прогресса, кибернетика стала освобождаться от ярлыка буржуазной лженауки, и стремительный взлёт исследований в этой области был уже близок. В какой-то мере нашей стране повезло, ибо в начале 50-х несколько специалистов рискнули начать борьбу за кибернетику и сумели довести дело до конца. Алексей Андреевич Ляпунов, Аксель Иванович Берг, Игорь Андреевич Полетаев, Анатолий Иванович Китов, Сергей Львович Соболев. Без этих людей кибернетика была бы в нашей стране под запретом куда более длительное время, чем это случилось в действительности.

Модест Георгиевич Гаазе-Рапопорт принадлежал к той же плеяде основоположников кибернетических исследований в СССР, что и перечисленные выше учёные. Его вклад в эту деятельность был весом и значителен.

Модест Георгиевич родился 2 июня 1919 года в Ленинграде в семье кадрового военного. После окончания школы он стал слушателем Артиллерийской академии, с которой долгие годы была связана жизнь его отца. Вместе с Академией он сменил место жительства, переехав с семьей в Москву. В 1941 году Модест Георгиевич закончил Академию по специальности «военные приборы». Затем он попал в военную приёмку и вскоре стал специалистом в области различных оптических военных приборов. В конце войны участились выезды на фронт для оценки качества немецкой военной техники и технологии производства оптических приборов.

С 1945 по 1949 год Гаазе-Рапопорт учился в адъюнктуре Академии, завершив обучение в том же 1949 году защитой кандидатской

* *Новости искусственного интеллекта*. 1996. № 1. С. 118–122.

диссертации по счётно-решающим приборам и устройствам военного назначения.

После этого Модест Георгиевич попал в один из научных институтов Министерства обороны, занимавшийся созданием приборов и устройств для управления зенитным огнём, а позже – и другими системами противовоздушной обороны. В этом институте Гаазе-Рапопорт проработал 16 лет, пройдя путь от старшего научного сотрудника до учёного секретаря института. Параллельно с продвижением по служебной лестнице и лестнице воинских званий (вплоть до звания полковника) развивались и научные интересы. Постепенно от простейших счётно-решающих механизмов (вершиной которых был знаменитый прибор для управления зенитным огнём – ПУАЗО, в создании ряда версий которого Модест Георгиевич принимал непосредственное участие) его интересы смещались в область вычислительных машин и программирования. В это время он окончил механико-математический факультет МГУ (инженерный поток), начал общаться с А.А. Ляпуновым и его окружением, стал активным участником кибернетического движения, постоянным участником знаменитого семинара по кибернетике, работавшего в МГУ под руководством А.А. Ляпунова. По инициативе последнего И.А. Полетаев и М.Г. Гаазе-Рапопорт написали книги, посвящённые кибернетике. Это были первые отечественные книги по кибернетике (в 1958 году появился «Сигнал» И.А. Полетаева, а в 1961 – «Автоматы и живые организмы» М.Г. Гаазе-Рапопорта), получившие отклик в самой широкой аудитории, они привлекли в кибернетику большое количество новых исследователей. Книга Модеста Георгиевича не потеряла своего значения до сегодняшнего дня. Такая её долгая жизнь в научной среде объясняется во многом тем, что круг идей, затронутых в ней, весьма широк, и многие поставленные в этой книге вопросы всё ещё ждут своего ответа.

В 60-е годы интересы Модеста Георгиевича сосредоточились в области бионики. В те годы на эту ветвь кибернетики возлагали большие надежды, и вышедшие под редакцией Модеста Георгиевича два тома «Бионики», в которых были помещены материалы двух конференций, посвящённых этим вопросам, отражают эти надежды и чаяния. Сам Модест Георгиевич остался активным сторонником бионического направления на долгие годы. В первой части книги «От амёбы до робота: модели поведения», написанной совместно с Д.А. Поспеловым и вышедшей в свет в 1987 году, бионическая линия чувствуется всё ещё сильно.

В 1966 году Гаазе-Рапопорт ушёл из военного института в отраслевой институт Радиопрома, который занимался модными тогда от-

раслевыми министерскими автоматизированными системами управления. В этот период Модест Георгиевич профессионально интересовался теорией больших систем, информационными системами и документалистикой. Ряд его публикаций, относящихся к этому времени, – яркое тому свидетельство. Интерес к психологическим проблемам, связанным с большими системами управления и документооборотом, привёл его в Институт общей и педагогической психологии Академии педагогических наук, в котором он проработал последние годы перед выходом на пенсию.

В конце 60-х годов появился термин «искусственный интеллект»; этот термин не выглядел для Модеста Георгиевича чем-то странным и инородным. Как и ряд других исследователей, он был психологически готов к появлению этого научного направления. В 60-е Модест Георгиевич активно работал в семинаре по психонике, на котором обсуждались многие проблемы, ставшие объектом внимания в искусственном интеллекте. Психонический подход и семиотическое моделирование, впервые появившееся как прикладной метод в ситуационном управлении, всегда интересовали и привлекали Гааза-Рапопорта. Он на долгое время увлёкся проблемами моделирования творчества и внёс заметный вклад в известный цикл исследований по машинным процедурам генерации естественно-языковых текстов, в частности генерации на компьютере текстов волшебных сказок.

Нельзя обойти вниманием и работу Модеста Георгиевича в области словарей и энциклопедий по информатике. Он активно участвовал в написании и редактировании словарей по вычислительной технике, программированию, системам управления и искусственному интеллекту, был автором статей в украинской энциклопедии по кибернетике и в российской энциклопедии по автоматизированным производственным системам. Обладая аналитическим складом ума, большой аккуратностью и непримиримостью к ошибкам и неточностям, он был весьма строгим редактором, но эта строгость и требовательность шли на благо издаваемых книг и публикуемых статей.

Его дом был всегда открыт для коллег и друзей. Наверное, это был последний осколок того «кухонного колледжа и дискуссионного клуба», которые в 60-е позволяли сохранять верность своим взглядам и формировать мировоззрение. В этот дом можно было прийти в любое время и встретить в нём самых разнообразных и неожиданных людей. Уход хозяина этого дома привёл к исчезновению ещё одного напоминания о романтической поре нашей науки.

И ещё – книги. Всю жизнь Модест Георгиевич любовно собирал их. Математика, биология, кибернетика, искусственный интеллект

представлены тут в небывалой для небиблиотечного собрания полноте. Физика, механика, психология и многое другое также удивляют нас фундаментальностью подбора книг. После смерти собирателя, согласно его последней воле, вся библиотека передана в Университет города Переславля. И теперь этот молодой и пока ещё совсем небольшой университет обладает библиотечным фондом, которому могут позавидовать многие крупные высшие учебные заведения.

С первого дня существования Ассоциации искусственного интеллекта (тогда еще САИИ – Советской ассоциации искусственного интеллекта) Модест Георгиевич был активным участником её работы, много лет являлся председателем ревизионной комиссии. С его присутствием на заседаниях совета или исполкома АИИ, с его участием в многочисленных научных мероприятиях связан особый колорит, особая прелесть общения с незаурядным человеком, верным рыцарем дамы, которой он служил всю свою жизнь, чье имя – *Наука*.

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО К ПЕРВОМУ СЕМИНАРУ ПО ИСТОРИИ КИБЕРНЕТИКИ 22 ДЕКАБРЯ 1983 ГОДА*

Начинаем работу!

<...> ...собраться всем, кто когда-то участвовал в первых семинарах по кибернетике. В основном я как раз приглашал именно тех, кто остался в списках семинаров. Дело в том, что за последние годы многие из тех, кто начинал кибернетику, уже ушли от нас, и было бы интересно сохранить материалы, вспомнить тех людей, которые всё начинали, и сохранить все имеющиеся материалы воспоминаний.

Если присутствующие не будут возражать, мы дальше будем записывать все эти вещи. Если будут тезисы докладов или какие-нибудь письменные материалы, мы их готовы тоже хранить, с тем чтобы не ставить сейчас вопрос о возможности или невозможности публикации. Чтобы просто сохранить материалы по истории кибернетики.

Можно вспомнить и людей, и ход рождения и развития идей, так сказать, собрать и сохранить коллективную память.

Сохранились заметки, так что восстановить в памяти многое из того, что происходило 25–30 лет тому назад, по-видимому, можно.

Теперь мне хотелось сказать такую вещь: мне представляется (это надо решить вместе), что основой должны быть не столько доклады, сколько воспоминания. Поэтому, если мы будем устраивать заседания, посвящённые кому-нибудь одному: Алексею Андреевичу, Мике Бонгарду, Мише Цетлину, – то вряд ли мы за одно заседание сможем всё рассказать и обо всём поговорить. Поэтому, наверно, такого рода персональные заседания придётся устраивать подряд, скажем, два-три раза. Я думаю, это будет разумно.

Но, кроме того, кроме вот этого списка основных участников, о котором я вам сообщал, мы, естественно, будем приглашать и других

* *Очерки истории информатики в России.* Новосибирск: Научно-издательский центр ОИ ГМ СО РАН, 1998. С. 222–224.

людей. Естественно, что на семинар, например, памяти Михаила Львовича, мы пригласим многих из тех, кому присутствие на всех заседаниях не очень интересно.

Какие есть возражения по такой чисто методологической части? Какие есть соображения?

Я скажу зачем: люди уходят, из памяти стираются, и хотя бы материалы, пускай рукописные, сохраняются для потомства. Если из этих материалов можно будет составить что-нибудь коллективное – ради бога.

Я сейчас думаю, что если даже этого нельзя будет сделать, даже если из этого ничего не получится, то всё равно, мне кажется, что такого рода обсуждения, воспоминания могут представлять интерес. <...>

Ну, давайте считать, что это наша большая задача. Я хочу, чтобы наша задача не ограничивалась выступлениями. То есть в выступлениях могут быть и анекдоты, и воспоминания биографического порядка, и всё, что связано с соответствующими людьми и соответствующими идеями. Вот в чём идея: чтобы сохранить как можно больше. Из этого, может быть, удастся выбрать и то, что войдёт в такого рода официальную историю кибернетики.

Ну, а теперь, прежде чем дать слово Юлию Анатольевичу, я хотел бы взять себе небольшое слово, тоже связанное с историей кибернетики.

Мне хотелось просто минут за 10–15 рассказать, как мне помнится зарождение позитивной кибернетики у нас в Советском Союзе. Мне кажется, что это было начало. Может быть, я ошибаюсь. Это было бы интересно послушать и понять <...> как оно начиналось у других.

В 1953–1954 годах в НИИ Главного артиллерийского управления в течение нескольких лет проходил методологический семинар по философским основам физики, философским основам естествознания. На одном из этих заседаний семинара (если я не ошибаюсь, это было где-то в середине 54-го года) было решено поставить сообщение, так сказать, о «позитивном» значении кибернетики. Там должны были выступать трое товарищей (кстати сказать, одного из них здесь нету, он обещал прийти) – это Китов, И.А. Полетаев и я. Китов на это заседание не смог прийти. С кратким сообщением начал выступление я, причём я говорил достаточно сухо о кибернетике в чисто техническом плане, как о развитии автоматического регулирования и общей теории управления в технических системах. Вторым выступил Игорь Андреевич Полетаев. Он говорил блестяще, его выступление было закончено под аплодисменты, что было удивительно

для этого семинара. Такого у нас на методологическом семинаре никогда в жизни не бывало. <...>

Надо сказать, что Игорь Андреевич в это время уже был хорошо знаком с книжкой Винера и излагал все идеи, которые несколько позже были опубликованы в его работе «Сигнал».

На это же заседание пришёл А.И. Китов с довольно большой статьёй о кибернетике. Эту статью нам удалось посмотреть. Потом она была показана А.А. Ляпунову, который приписал к ней несколько страниц и показал С.Л. Соболеву, который согласился тоже поставить под ней подпись. В результате появилась известная статья о кибернетике в «Вопросах философии», в № 4 за 1955 год, подписанная Китовым, Ляпуновым и Соболевым. Собственно, отсюда всё началось.

Далее, на одном из Советов у А.И. Берга (на какой-то из секций Министерства обороны) проходило обсуждение этой статьи, и там, по идее А.И. Берга, с подачи И.А. Полетаева, было решено написать книжку. Поскольку у Полетаева уже основные материалы и заделы были, это было поручено ему. Отсюда появилась идея «Сигнала».

Примерно в это же время проходило несколько частных бесед. Например, один раз – в поезде, когда мы ехали из Звенигорода с А.А. Ляпуновым, где он сказал, что свои семинары по программированию хочет дополнить большим семинаром, и рассказывал о возможных, так сказать, идеях, которые на этом семинаре можно будет обсудить. Но это уже другой вопрос, вопрос об этом большом семинаре.

Вот, собственно, с моей личной точки зрения, всё позитивное началось именно отсюда. Может быть, у кого-нибудь есть другие идеи, другие мысли, другие воспоминания, было бы интересно их услышать. <...>

Негативная началась несколько раньше.

О негативной кибернетике, я думаю, нам сможет рассказать Израиль Борисович Гутчин, потому что в своё время я помню у него вот такую большую книгу вырезок всех негативных статей по кибернетике, которые были помещены, ну, за те два, три, четыре года. Это было бы тоже, наверное, довольно интересно. <...>

Так, есть ли какие-нибудь замечания к такому краткому сообщению?

Нет? Ну, тогда, я думаю, в соответствии с нашей договорённостью слово предоставляется Юлию Анатольевичу.

***Часть третья
В Академгородке***

АЛЕКСЕЙ ЛЯПУНОВ

Я.И. Фет

АЛЕКСЕЙ ЛЯПУНОВ



А.А. Ляпунов
(1911–1973)

Алексей Ляпунов (1911–1973) был представителем старинного дворянского рода, из которого в 19-м и 20-м столетиях вышли многочисленные выдающиеся деятели российской науки и культуры. Ляпунов начал заниматься кибернетикой в 50-е годы прошлого века. К этому времени он был сложившимся учёным, известным своими работами в области дескриптивной теории множеств, математической статистики, геофизики. Эрудированность в сочетании с многосторонними научными интересами позволила ему возглавить новую науку. Алексей Ляпунов проделал огромную работу по осмыслению основ кибернетики, точному определению её предмета, классификации основных направлений и задач.

В начале 50-х годов 20-го века в Советском Союзе официальные идеологические органы и значительная часть философов рассматривали кибернетику как «буржуазную лженауку». Достаточно назвать статью «Кому служит кибернетика», которая была напечатана в журнале «Вопросы философии» в 1953 году. Она была помещена в разделе, носившем название «Критика буржуазной идеологии». Автор этого пасквиля, скрывшийся под псевдонимом «Материалист», писал:

Теория кибернетики, пытающаяся распространить принципы действия вычислительных машин новейшей конструкции на самые различные природные и общественные явления ... является механицизмом, превращающимся в идеализм. Это пустоцвет на древе познания¹.

¹ Вопросы философии. 1953. № 5. С. 210–219.

В 1954 году в «Кратком философском словаре» кибернетика была определена как

реакционная лженаука, возникшая в США после Второй мировой войны, получившая широкое распространение и в других капиталистических странах; форма современного механицизма².

Нетрудно представить себе, что означало в те суровые времена пропагандировать «реакционную лженауку». Однако Алексей Андреевич планомерно и профессионально занимался именно такой пропагандой.

Ляпунов сразу понял, что математическая теория управления требует всестороннего анализа различных управляющих систем, глубокого изучения процессов возникновения, передачи, хранения и переработки информации в технике, в живой природе, в экономике. Это может дать новый подход, названный Норбертом Винером кибернетическим. Энциклопедичность Ляпунова крайне подходила для интеграции фактов и теорий из различных областей естествознания, необходимых для создания и развития теоретической кибернетики.

В своей научной деятельности Ляпунов никогда не «замыкался» на одной математике он был в полном смысле слова учёным-энциклопедистом, много и плодотворно работавшим в различных областях науки. Однако несмотря на широкий спектр научных интересов, научная деятельность Ляпунова всегда отличалась высоким профессионализмом. Биологи считали его биологом, геофизики – геофизиком, философы – философом. Большая эрудиция, сочетающаяся с целостным, единым подходом к естествознанию, ко всему комплексу научных знаний, явилась той почвой, на которой не могли не прорасти идеи кибернетики.

В 1954–1956 годах Ляпунов выступал с лекциями о кибернетике в самых разных аудиториях: среди математиков и инженеров, биологов, философов и лингвистов, – обсуждая суть кибернетики и её истинное значение.

Алексея Ляпунова отличали прекрасные личные качества и замечательные педагогические способности. Он был чутким и доброжелательным человеком; он никогда не замыкался в пределах того конкретного предмета, который ему приходилось читать, а всегда с увлечением обращал внимание на связи излагаемого материала с общей системой научного знания, нацеливал внимание на ещё не исследованные области.

² *Краткий философский словарь*. 4-е изд., доп. и испр. М.: Госполитиздат, 1954. С. 236–237.

Для пропаганды и развития новой науки необходима была соответствующая литература. Созданию такой литературы и её изданию Алексей Андреевич уделял первостепенное внимание. Он добивается публикации переводных «Кибернетических сборников», перевода на русский язык «Кибернетики» Винера и других зарубежных книг, издания книги Игоря Полетаева «Сигнал»³ (первой оригинальной отечественной книги по кибернетике!), договаривается с Физматгизом о выходе в свет сборников «Проблемы кибернетики». В этой благородной и бесстрашной просветительской деятельности принимали активное участие ближайшие друзья и ученики Ляпунова.

В начале 1954 года ученик Ляпунова Анатолий Китов составил обширный доклад о сущности кибернетики для выступления на философско-методологическом семинаре в одном из научно-исследовательских институтов. Материал этого доклада, развитый и дополненный Алексеем Ляпуновым и академиком Сергеем Соболевым, был опубликован под названием «Основные черты кибернетики» в журнале «Вопросы философии» № 4 за 1955 год⁴. Это была первая официально одобренная положительная статья о кибернетике.

Однако для развития кибернетических исследований и формирования кибернетики как цельного научного направления было мало одного официального признания. Необходима была консолидация учёных, готовых и способных организовать и вести кибернетические исследования. Нужно было также познакомиться с ходом и результатами подобных исследований за рубежом, сформулировать проблематику, а также найти общий язык, общие подходы для весьма разнородных коллективов учёных, готовых работать в этом научном направлении. Эти задачи выполнил организованный Ляпуновым в 1954 году в Московском университете научно-исследовательский семинар по кибернетике, ставший первым центром по координации кибернетических исследований в СССР. Семинар этот быстро привлёк многих специалистов различного профиля (математиков, инженеров, биологов, философов, физиков и др.), большое число талантливой молодёжи и сразу же перерос в общегородской и даже во всесоюзный. Не найдётся, пожалуй, ни одного научного коллектива, сформировавшегося впоследствии для проведения кибернетических исследований, который не был бы в какой-то степени связан с этим семинаром, получившим название «Большого» семинара по кибернетике.

В течение десяти лет существования этого семинара (1954–1964) было проведено 120 заседаний с соответствующим числом до-

³ *И.А. Полетаев*. Сигнал. М.: Советское радио, 1958. 404 с.

⁴ *С.Л. Соболев, А.И. Китов, А.А. Ляпунов*. Основные черты кибернетики // Вопросы философии. 1955. № 4. С. 136–148.

кладов и обсуждений. Достаточно просмотреть список этих докладов, чтобы убедиться в том, что тематика, научный уровень докладов и квалификация докладчиков соответствовали высоким требованиям руководителя семинара и интересам становления кибернетики в нашей стране⁵.

В число задач семинара входила большая разъяснительная работа по широкой пропаганде кибернетических идей и активная борьба с негативным отношением к ним, довольно часто встречавшимся в массовой печати. Руководителем и участниками семинара в разных аудиториях были прочитаны сотни популярных докладов и лекций по кибернетике, её содержанию, сущности и задачах. Участники семинара выступали также с резкой критикой непрофессиональных статей о кибернетике.

Семинар Ляпунова явился своеобразным центром кристаллизации кибернетических исследований в СССР и породил множество локальных («малых») кибернетических семинаров, которыми руководили и в которых работали многие участники «Большого» семинара.

Естественно, возник вопрос об Институте кибернетики в Академии наук СССР. Создание академического института для исследований в новом, прогрессивном, развивающемся направлении – нормальное явление в научном сообществе.

После «реабилитации» кибернетики появился целый ряд академических институтов соответствующего профиля в союзных республиках СССР. На Украине – Институт кибернетики АН Украины, в Белоруссии – Институт технической кибернетики АН Белоруссии, Институты кибернетики в Грузии, Узбекистане, Азербайджане, Эстонии и т. д.

В 1959–1961 годах в Москве, в Отделении физико-математических наук АН СССР, серьёзно обсуждался проект создания такого института. В архивах сохранился ряд документов, связанных с этими обсуждениями. Некоторые из них опубликованы в книге «Очерки истории информатики в России», например, «Протокол совещания по организации в составе Отделения физико-математических наук АН СССР института с кибернетической тематикой», «Предложения по созданию Института кибернетики Академии наук СССР», «Структура Института кибернетики АН СССР» и др. В обсуждении этих документов принимали участие Вячеслав Ив́анов, Николай

⁵ Полный список докладов «Большого» семинара Ляпунова опубликован в статье М.Г. Га́зе-Рапо́рта «О становлении кибернетики в СССР» // Очерки истории информатики в России. Новосибирск: Науч.-издат. центр ОИ ГГМ СО РАН, 1998. С. 245–249.

Криницкий, Алексей Ляпунов, Андрей Марков, Игорь Мельчук и другие ведущие учёные.

Почему же этот институт не был создан тогда, на волне всеобщего увлечения кибернетикой?

Известно, что между участниками консультаций возникли разногласия по поводу основных направлений работы будущего института. Этими участниками были, главным образом, крупные учёные, которые занялись кибернетикой, имея большой опыт работы в других областях науки. Соответственно, они имели различное отношение к кибернетике и тем проблемам, которыми должен был заниматься будущий институт.

Были также противоречивые мнения по кадровому вопросу. Кто может возглавить Институт кибернетики? Возможно, что определённую роль сыграло также решение Ляпунова о переезде в Новосибирск.

В качестве необходимой организационной структуры в 1959 году был создан Научный совет по комплексной проблеме «Кибернетика» при Президиуме АН СССР. Этот Совет возглавил и руководил им в течение двадцати лет замечательный учёный и организатор науки академик Аксель Иванович Берг. Совет Берга стал центром исследований по кибернетике в масштабах всей страны. В создании и всей дальнейшей работе этого Совета большую роль сыграло участие Алексея Ляпунова, Игоря Полетаева и других учёных. Однако Совет Берга работал, по существу, на общественных началах, без штатных сотрудников. И все усилия Берга придать Совету статус научного института в условиях командно-административной системы не увенчались успехом...

В 1958 году Ляпунов основал свою знаменитую серию сборников «Проблемы кибернетики», известных за рубежом как «Systems Analysis». Он был редактором этих сборников до последних дней своей жизни. Под его редакцией вышли 29 сборников, а всего с 1958 по 1984 год издан 41 выпуск «Проблем кибернетики».

Ситуация изменилась. Благодаря героическим усилиям Алексея Ляпунова и его единомышленников кибернетика в СССР заняла достойное место. Собственно, с этого момента и начинается развитие этой новой науки в нашей стране.

Заслуги Ляпунова в становлении и развитии отечественной кибернетики столь велики, что первые 10–12 лет российской кибернетики называют *ляпуновским периодом*.

Деятельность Алексея Ляпунова получила достойное международное признание. В 1996 году IEEE Computer Society наградило его почётной медалью Computer Pioneer как *основоположника советской кибернетики и программирования*.

В начале 1962 года по приглашению руководителей Сибирского отделения АН СССР Алексей Андреевич переехал в Новосибирск, где и работал до последних дней своей жизни. Здесь, в Академгородке, с особым блеском и характерной для него энергией он развернул работы по теоретической и прикладной кибернетике. Не будет преувеличением сказать, что вместе с Ляпуновым сюда переместился центр кибернетических исследований в СССР.

Здесь он включился в работу по созданию кибернетических научных коллективов. Он сыграл определяющую роль в создании Отделения кибернетики в Институте математики СО АН СССР, организовал в Новосибирском университете кафедру математического анализа и кафедру теоретической кибернетики.

Ляпунов был замечательным педагогом и пропагандистом научных знаний, причём его интересы охватывали преподавание на всех ступенях образования, от высшей до начальной школы, не ограничиваясь преподаванием математики, – они включали весь цикл естественных наук. Его волновали проблемы воспитания. И наконец, он в равной мере занимался и теорией, и практикой педагогического дела.

В новосибирском Академгородке педагогическая деятельность Алексея Андреевича достигла своей вершины. Он был одним из организаторов Сибирских математических олимпиад и летних физматшкол в Академгородке. Вместе с академиком Лаврентьевым он был инициатором создания в 1962 году первой в нашей стране Физико-математической школы (ФМШ) при Новосибирском университете. Он оказал большое влияние на становление и развитие этой школы нового типа.

Деятельность Ляпунова в физматшколе оставила глубокий след в области воспитания школьников. Дело не только в огромной воспитательной роли правильно поставленного процесса преподавания математики. Учащиеся видели перед собой живой пример беззаветного служения людям, науке.

К Ляпунову стремились не только школьники и студенты. Он обладал необыкновенной притягательной силой. Общительность, доброжелательность, широта научных интересов и щедрость научного общения привлекали к нему людей разных профессий. В 60-х и начале 70-х годов к нему приезжали специалисты самых разных областей науки: математики и физики, биологи и лингвисты, из Москвы и других городов страны. В Академгородке созывались всесоюзные и международные конференции по кибернетике и программированию.

Сегодняшний читатель, безусловно, почувствует, что Алексей Андреевич Ляпунов был не только выдающимся математиком. Он останется в истории как замечательный гуманист, обладавший редкими человеческими качествами.

КРАТКИЙ ОЧЕРК ЖИЗНИ И ДЕЯТЕЛЬНОСТИ А.А. ЛЯПУНОВА*

Кибернетика

Переработка информации (а не материи или энергии) является характерным свойством разнообразных процессов управления. Поэтому интерес А.А. Ляпунова к ЭВМ естественным образом соединился с интересом к только что зародившейся науке об управляющих системах и процессах управления, названной Н. Винером кибернетикой. По мнению А.А. Ляпунова, проблематика кибернетики должна была формироваться вокруг «заоблачной» (термин Н.Н. Лузина) задачи, которую А.А. Ляпунов сформулировал как выяснение соотношения между возможностями человеческого мозга, с одной стороны, и ЭВМ, с другой стороны, при переработке информации.

Широта круга интересов А.А. Ляпунова, его энциклопедическая образованность и высокая математическая культура, а также его дар общения с людьми сделали А.А. Ляпунова центральной фигурой становления кибернетики в нашей стране.

Первые шаги кибернетики в СССР натолкнулись на преграды и препоны, кибернетика была объявлена «буржуазной лженаукой». Необходимо было обладать незаурядным гражданским мужеством, чтобы начать борьбу за развитие кибернетики. Ляпунов сумел собрать команду единомышленников как из числа учёных разных специальностей, так и из числа военных. Довод, что кибернетика может быть полезна военным, был в те годы весьма весом. Первой в нашей стране публикацией по теоретической кибернетике явилась статья «Основные черты кибернетики», опубликованная в «Вопросах философии» в 1955 году А.А. Ляпуновым в соавторстве с С.Л. Соболевым и А.И. Китовым.

Пятидесятые годы были временем чрезвычайно активной и разнообразной деятельности Ляпунова, направленной на преодоление недоверия к кибернетике, на определение её предмета, методов и возможных приложений, на привлечение интереса к ней людей разных специальностей и, наконец, на воспитание кадров. Лекции и семина-

* *Математические вопросы кибернетики*. М.: Физматлит, 2001. Вып. 10.

ры в различных научных и учебных заведениях, беседы с представителями не только научных кругов, но и чиновничества, публикации – таковы разнообразные формы этой борьбы. В этой борьбе за кибернетику, в привлечении к ней интереса не последнюю роль сыграли качества человеческой личности Алексея Андреевича: его открытость, доброжелательность, увлечённость, дар общения с людьми.

В 1956 году на Третьем Всесоюзном математическом съезде А.А. Ляпуновым совместно с А.И. Китовым, И.А. Полетаевым и С.В. Яблонским был сделан доклад «О кибернетике». Текст с тем же названием был опубликован также в 1956 году в «Успехах математических наук». В 1957 году в материалах к Всесоюзному совещанию по философским вопросам естествознания был опубликован доклад А.А. Ляпунова и С.Л. Соболева «Кибернетика и естествознание».

В 1958 году удалось добиться перевода на русский язык книги Н. Винера «Кибернетика». В том же году вышел и первый выпуск из знаменитой серии «Проблемы кибернетики». В нём содержались две фундаментальные работы А.А. Ляпунова: «О некоторых общих вопросах кибернетики» и «О логических схемах программ». В этой же серии в 1963 году А.А. Ляпунов (совместно с С.В. Яблонским) опубликовал основополагающую работу «Теоретические проблемы кибернетики». Предмет кибернетики определён в ней следующим образом: «Кибернетика – это наука об общих закономерностях строения управляющих систем и течения процессов управления». Управляющая система определяется как объект, характеризуемый наличием схемы, информации, координат и функции. В качестве примеров рассмотрены: вычислительная машина, нервная ткань, программы вычислительных машин, арифметические выражения, шахматы. Определены два подхода к изучению управляющих систем: макроподход и микроподход, перечислены основные задачи каждого из них. Рассмотрены применяемые при этом методы, в частности кибернетический эксперимент – моделирование изучаемой управляющей системы программными или техническими средствами и изучение полученных моделей.

Огромную роль в становлении кибернетики в нашей стране сыграл Большой кибернетический семинар, который А.А. Ляпунов создал в Московском университете. Семинар начал работу в 1954/55 учебном году как кибернетический семинар для студентов и аспирантов, но быстро перерос эти рамки, превратился в общемосковский. К участию в этом семинаре Алексей Андреевич привлёк специалистов из самых разных областей. На нём делали доклады математики, биологи, медики, лингвисты, экономисты, транспортники, военные и т. д. Алексей Андреевич умел с каждым выступавшим най-

ти общий язык, чётко дирижировал обычно бурно протекавшей дискуссией, не давая говорящим уходить в детали их специальностей, группируя высказывания вокруг центральных проблем кибернетики, а в конце подводил итоги дискуссии в заключительном слове. Большой кибернетический семинар проработал десять лет.

Теоретические работы А.А. Ляпунова, определившие базу развития кибернетики, в совокупности с его организационно-пропагандистской деятельностью дают основание считать его основоположником кибернетики в нашей стране.

Развитию в СССР работ по кибернетике и преодолению бюрократических препон, безусловно, способствовало создание в 1959 году при Президиуме АН СССР Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика». Этот Совет возглавил опытный и влиятельный организатор академик А.И. Берг, А.А. Ляпунов стал заместителем председателя Совета.

В Новосибирске

В 1962 году А.А. Ляпунов переехал из Москвы в новосибирский Академгородок, где продолжил работу как в области чистой математики, так и в области кибернетики. В 1964 году А.А. Ляпунов был избран членом-корреспондентом АН СССР.

В Академгородке Ляпунов много времени отдавал преподаванию. В Новосибирском университете он читал лекции и по проблемам кибернетики, и по классическим разделам математики, разрабатывал программы курсов, написал, например, новый курс лекций по математическому анализу.

По инициативе А.А. Ляпунова и М.А. Лаврентьева в новосибирском Академгородке была создана физико-математическая школа-интернат, Ляпунов стал первым председателем её совета. Для отбора в эту школу способных школьников была организована широкомащтабная система олимпиад. Олимпиады проходили в три тура. Задачи первого тура публиковались, рассылались по школам, и школьники присылали ответы в письменной форме. Прошедшие первый тур приглашались на второй тур в региональные центры, таких центров было 26. Победители второго тура приезжали в Академгородок на летнюю школу, где проводился третий тур. Победители этого тура зачислялись в школу-интернат. В физматшколе Алексей Андреевич преподавал разнообразные предметы: математику, минералогию, астрономию, земледование (курс, разработанный им). Физико-математическая школа существует до сих пор, её выпускники преподают как в физматшколе, так и в университете, успешно работают как в науке, так и в бизнесе.

А.А. Ляпунов был инициатором созыва Первой Всесоюзной конференции по теоретической кибернетике (Новосибирск, 1969). Со временем проведение таких конференций стало традицией, они проходили как в Новосибирске, так и в других городах, очередная, Тринадцатая конференция состоялась в Казани в 2002 году.

В центре собственного научного творчества А.А. Ляпунова в новосибирский период оказалось применение математики и кибернетики к биологии. Заложенная им школа «кибернетической биологии» успешно развивается, причём видно, что корни ведущихся ныне работ уходят в созданный им задел.

Интерес к биологии был у Алексея Андреевича на протяжении всей жизни. Его первые работы по математическому исследованию результатов биологических экспериментов по наследованию признаков относятся ещё к 1930-м годам.

В 1950-е годы в науке нашей страны шла борьба в двух областях: за кибернетику (о чём сказано выше) и за генетику. Как известно, генетика в стране была задушена усилиями Лысенко и его последователей. Лысенковщина привела к репрессиям в отношении генетиков, к гибели Н.И. Вавилова и других биологов. «Успехи» лысенковщины венчала Сессия ВАСХНИЛ 1948 года. Поддержка Сталина, а затем Хрущёва делала борьбу с Лысенко не только трудной, но и опасной. Однако это не остановило поднявшихся на борьбу за науку учёных, борьбу, которую повели не только биологи, но и математики, и физики. Среди них был и А.А. Ляпунов. Вместе с С.Л. Соболевым он подготовил в 1956 году письмо в ЦК КПСС о положении генетики в нашей стране, которое было подписано 15 крупнейшими математиками. Аналогичное письмо в ЦК КПСС от физиков подписали 13 академиков и 8 членов-корреспондентов. Совместные усилия учёных привели к тому, что в 1956–1957 годах в стране начали создаваться коллективы, работающие в генетике, восстанавливалось её преподавание. Большую роль в возрождении генетики, в воспитании новых молодых кадров сыграли летние семинары, которые с 1956 года начал проводить в Миассово (на Урале) Н.В. Тимофеев-Ресовский. Алексей Андреевич был участником и лектором на этих семинарах с 1956 по 1961 год. Потом, в 60-е, школы Тимофеева-Ресовского и Ляпунова продолжились в Подмоскowie.

В статье А.А. Ляпунова «Кибернетический подход к теоретической биологии» (Проблемы кибернетики, 1963, вып. 10) сказано, что осмысление и обобщение эмпирического биологического материала может происходить с двух позиций: с позиции изучения физико-химических процессов в живых объектах (традиционный подход) и с

позиции изучения управляющих систем и управляющих процессов (кибернетический подход). Он, естественно, развивал второй из этих подходов.

Он предложил определение «живого» и провёл сопоставление этого определения с эмпирическим биологическим материалом на разных уровнях от субмолекулярного до биогеоэкологического. Он провёл логический анализ основных понятий генетики, в частности понятия наследственной информации. В рамках единой общей схемы А.А. Ляпунов сформулировал широчайшую программу кибернетических задач в биологии для объектов разных уровней: клетки, организма, популяции и биогеоценоза. Этой программой он заложил основы целого комплекса кибернетических моделей в биологии, которые иерархически связаны друг с другом и охватывают все уровни, начиная от субмолекулярного и вплоть до уровня биогеоценозов. Математическая модель океанского ценоза, разработанная им совместно с сотрудниками Института океанологии АН СССР, проверялась во время одной из экспедиций исследовательского судна «Витязь». Как и в других сферах науки, он не ограничивался получением своих оригинальных результатов, но заботился о развитии области в целом. В его поле зрения были работы, ведущиеся в этом направлении, от Прибалтики до Приморья.

Идеи А.А. Ляпунова об иерархичности управляющих систем в живой природе, о соотношении степени сложности строения и функций различных уровней этой иерархии, об их изменении в процессе эволюции по значимости и общности принадлежат к числу центральных фундаментальных идей в кибернетике.

Основанная Ляпуновым школа кибернетической биологии продолжает активно развиваться. На конференции, посвящённой 90-летию со дня рождения А.А. Ляпунова, проведённой СО РАН в Академгородке с 8 по 11 октября 2001 года, 98 докладов из 170 принятых (не все состоялись) было посвящено математическому моделированию в биологии, информационной биологии и кибернетике в физиологии. Тематика конференции включала также проблемы математической кибернетики, программирования, преподавания информатики.

Последователей А.А. Ляпунова, его учеников, учеников его учеников, учеников учеников его учеников насчитывается много сотен. Его вклад в науку высоко оценён не только в нашей стране, но и в мире. В 1996 году IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) наградило его медалью Computer Pioneer.

IEEE – авторитетнейшее научное сообщество – существует более ста лет, а его подразделение Computer Society было создано в

1946 году. Самая престижная награда Computer Society – медаль Computer Pioneer, учреждённая в 1981 году.

В год 50-летия Computer Society такие медали впервые получили российские учёные: С.А. Лебедев, создатель первых электронных вычислительных машин в Советском Союзе, и А.А. Ляпунов. Надпись на медали Ляпунова гласит: *Компьютерное общество признало Алексея Андреевича Ляпунова основателем советской кибернетики и программирования.*

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА АЛЕКСЕЯ ЛЯПУНОВА

Мы уже говорили в начале этой книги о том, какую роль в жизни современного общества играют человеческие качества¹. Разумеется, качества одного человека вряд ли можно измерить и сопоставить с аналогичными характеристиками другого. Однако у каждого из нас имеется некая интуитивная шкала, по которой мы оцениваем поведение, поступки, высказывания того или иного из окружающих нас людей. Рассказывая о жизни и деятельности известного учёного, мы вспоминаем знакомые нам черты его поведения в различных обстоятельствах и постепенно начинаем ценить человеческие качества нашего героя. Иногда говорят: Человек с большой буквы.

В этой статье собраны различные эпизоды, письма и документы, имеющие отношение к биографии Алексея Андреевича Ляпунова. Нам представляется, что эти материалы правдиво характеризуют учёного и свидетельствуют об его исключительно высоких человеческих качествах.

На фронте

В начале Великой Отечественной войны Алексей Андреевич откасался от брони и с марта 1942 года находился в действующей армии. Осенью 1943 года он был назначен командиром топографического взвода 22-го гвардейского артиллерийского полка. «Учёный физических и математических наук гвардии лейтенант Ляпунов – ваш новый командир» – так был представлен топографам и вычислителям новый командир взвода, высокий, черноусый, с задорными глазами, красивый человек.

Владимир Тихонович Стебунов² вспоминает:

Наш полк готовился к форсированию Днепра в районе Цюрупинска. При ликвидации плацдарма немцев Алексей Ляпунов показал себя достойным командиром: умным, расчётливым и деятельным, честным, болеющим за каждого солдата, смелым и на-

¹ А. Печчеи. Человеческие качества. М.: Прогресс, 1985. 312 с.

² В.Т. Стебунов. Письмо Д.А. Гранину // Алексей Андреевич Ляпунов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео»; Издательство ИВМиМГ СО РАН, 2001. С. 112–117.

ходчивым в решении боевых задач. Взвод уверился в своём командире, сдружился с ним, а это на войне очень важно.

Кто такой командир взвода на войне? Это тот же солдат, но на котором кроме всяких обязанностей лежит ещё ответственность за рядом бегущих по полю боя, сидящих в окопе, получающих из одного котла кашу солдат. Таким и был Ляпунов.

Солдаты не только уважали, но и любили Алексея Андреевича, по-сыновьи заботились о своём командире. Нередко топовзвод, в силу особых задач, питался «подножным кормом». Всё, что было лучшим, старались предложить командиру, хотя он не раз говорил:

– Думать нужно о работе, а не о личности командира взвода (всё, что делали солдаты, он называл работой).

С приходом Ляпунова топопривязку батарей, подготовку исходных данных для стрельбы взвод стал выполнять во много раз быстрее и значительно точнее. Поввысилась эффективность огня дивизиона. Ляпунова привлекали для руководства подготовкой исходных данных для стрельбы полковых и дивизионной артиллерийских групп. Нет таких наступательных операций 1944–1945 гг., в которых участвовала дивизия, где бы ни были применены знания и умение Ляпунова.

Защита кибернетики и генетики

Возможно, самое яркое проявление гражданского мужества и высоких человеческих качеств А.А. Ляпунова – это его бесстрашная и бескомпромиссная защита кибернетики от невежественных и жестоких лжеучёных. Дело в том, что в то время малоизвестная в нашей стране кибернетика носила ярлык «буржуазной науки», и чтобы иметь условия для развития кибернетики, надо было снять этот ярлык. Если бы мы захотели кратко охарактеризовать эту деятельность Ляпунова, то вряд ли смогли бы сделать это более ёмко и исчерпывающе, чем Владимир Андреевич Успенский, в октябре 1971 года поздравивший Алексея Андреевича с 60-летием:

В течение многих лет я с восхищением наблюдал Вашу деятельность – я рассматриваю Вас как одну из героических фигур русской науки. Более молодому поколению трудно поверить, сколько бесстрашия, настойчивости и принципиальности нужно было проявить Вам для того, чтобы дать родиться новой науке – кибернетике³.

³ В.А. Успенский – А.А. Ляпунову // Алексей Андреевич Ляпунов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео»; Издательство ИВМиМГ СО РАН, 2001. С. 497.

В 1952 году академик С. Соболев, возглавивший в МГУ молодую кафедру вычислительной математики, пригласил Ляпунова на должность профессора. В течение следующих двадцати лет основные силы Алексея Андреевича отдавались развитию, а для нашего отечества и становлению нового научного направления – кибернетики.

Алексей Андреевич как нельзя более подходил на роль учёного, призванного возглавить это направление: он обладал широкой эрудицией, многосторонними научными интересами и навыками в применении математических знаний к решению задач из самых разных областей естествознания. И Ляпунов действительно стал главой кибернетики в нашей стране.

Пятидесятые годы – это время героической, бесстрашной борьбы Алексея Андреевича Ляпунова в защиту кибернетики. Алексей Андреевич проводил большую разъяснительную работу. Он убеждал людей разного научного и служебного ранга в неверности официального суждения о кибернетике. А. Ляпунов, С. Соболев и А. Китов опубликовали в «Вопросах философии» обстоятельную статью о том, что составляет предмет кибернетики и сколь важно её развитие для прогресса науки и укрепления государства. Вместе с единомышленниками, такими как И.А. Полетаев, А.И. Китов, Н.А. Криницкий, М.Г. Гаазе-Рапопорт, Ляпунов организовал серию выступлений на научных семинарах в академических институтах, в высших учебных заведениях, в организациях, где применение методов кибернетики могло бы принести практическую пользу. В 1954–1955 годах они прочитали сотни докладов, разъясняющих сущность кибернетики и её значение.

В 1954 году А.А. Ляпунов организовал в МГУ свой знаменитый «Большой» кибернетический семинар, который явился центром кристаллизации кибернетических исследований в СССР. За десять лет существования кибернетического семинара (1954–1964) было проведено 121 заседание с соответствующим числом докладов и обсуждений. Работа этого семинара, в частности, оказала существенное влияние на подготовку и издание в СССР научной и научно-популярной литературы по кибернетике, совершенно необходимой в то время.

В 1956 году в США был издан сборник «Автоматы», который сыграл важную роль в становлении кибернетики в нашей стране. Этот сборник был переведён и издан в СССР в том же 1956 году. Вероятно, это была заслуга редактора русского перевода А.А. Ляпунова.

Появились первые отечественные книги по кибернетике и вычислительной технике: учебники А.И. Китова, а также трёх авторов – А.И. Китова, Н.А. Криницкого и П.Н. Комолова.

В 1956 году Ляпунов добился возможности издания своей знаменитой серии сборников «Проблемы кибернетики», и уже в 1958 году вышел в свет первый выпуск. Это было, безусловно, историческое событие. С 1958 по 1984 год был издан 41 том «Проблем кибернетики». Алексей Андреевич был редактором и непосредственным участником этих сборников до последних дней своей жизни. Под его редакцией вышло 29 томов. Алексей Андреевич основал и редактировал серию «Кибернетических сборников», в которых регулярно публиковались переводы избранных зарубежных статей.

В 1958 году удалось, наконец, подготовить и издать перевод «Кибернетики» Винера⁴ (через 10 лет после первого издания за рубежом!). Заметим, что второе (исправленное и дополненное) русское издание этой книги вышло ещё через 10 лет, в 1968 году⁵. Оба русских издания редактировал Геллий Николаевич Поваров. В 1958 году в Москве была издана и книга И.А. Полетаева «Сигнал»⁶. Это первая в нашей стране монография о кибернетике, а её автор, Игорь Андреевич Полетаев, – один из пионеров отечественной кибернетики и ближайший соратник А.А. Ляпунова.

Настоящий, большой учёный, Алексей Андреевич считал своим долгом борьбу с любыми проявлениями невежества и всегда смело и недвусмысленно выражал свою позицию.

Как-то в марте 1964 года Алексей Андреевич получил из Киева, от Л.А. Калужнина⁷, письмо следующего содержания.

Дорогой Алексей Андреевич!

Я пишу Вам по поводу нескольких вопросов. Первое и самое спешное – это злосчастное дело с диссертацией «философа» В.А. Шовкопляса «Ленинская теория отражения – философская основа кибернетики». Вы помните, я Вам оставил автореферат этого бреда, и Вы хотели послать Ваш отзыв философскому Учёному совету КГУ. Эта непотребная история разгорается в большой скандал, так как наши философы, несмотря на очень резкий отзыв Глушкова, всеми силами хотят остепенить Шовкопляса.

⁴ Н. Винер. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Сов. радио, 1958.

⁵ Н. Винер. Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. 2-е изд. М.: Сов. радио, 1968.

⁶ И.А. Полетаев. Сигнал. М.: Сов. радио, 1958. 404 с.

⁷ Лев Аркадьевич Калужнин (1914–1990) – математик и логик, преподавал математику во Львове и Киеве. Основатель кафедры алгебры и математической логики Киевского университета.

Конечно, смешно и грустно, что из-за такой чепухи приходится беспокоить и Вас, и других почтенных людей. Но что же делать? Ведь нужно создать прецедент, чтобы и впредь было не по-вадно осквернять науку подобным неучам.

Простите за беспокойство!

Ваш Л. Калужнин

22 марта 1964

Алексей Андреевич составил следующий отзыв⁸:

Отзыв

о работе В.А. Шовкопляса «Ленинская теория отражения – философская основа кибернетики», представленной в качестве диссертации на соискание учёной степени кандидата философских наук (составлено на основе автореферата)

Рецензируемый автореферат представляет собой абсолютно безграмотную белиберду, с полной очевидностью свидетельствующую о том, что автор не имеет ни малейшего представления о научном содержании кибернетики. В реферате цитируются работы разных авторов, причём из текста ясно, что автор диссертации не понимает цитируемых работ. Принятие к защите такой диссертации является скандальным.

Копию настоящего отзыва я направляю в Президиум ВАКа и в Президиум АН УССР.

*Зав. отделом теоретической кибернетики
Института математики СО АН СССР
профессор, д. ф.-м. н. А.А. Ляпунов
1 апреля 1964*

К сожалению, тов. Шовкоплас вскоре защитил в Киеве свою белиберду под изменённым названием «Гносеологическая природа основных категорий кибернетики».

Глубоким и постоянным был интерес Алексея Андреевича к биологии. Уже в 30-х годах он столкнулся с тяжёлым положением в генетике и встал на её защиту. В 50-х Ляпунов возобновил активную борьбу за восстановление отечественной биологии. Совместно с С. Соболевым он подготовил письмо в ЦК КПСС о положении в генетике. Письмо было подписано пятнадцатью крупнейшими математиками страны. Оно влилось в поток других писем, и в 1956–1957 годах в стране были вновь созданы генетические коллективы.

⁸ *Алексей Андреевич Ляпунов.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео»; Издательство ИВМиМГ СО РАН, 2001. С. 306.

Естественно, что деятельность Ляпунова на биологическом фронте вызывала значительное сопротивление со стороны единомышленников Лысенко. Преподавание генетики было восстановлено только в Ленинграде благодаря усилиям ректора ЛГУ А.Д. Александрова и ленинградских биологов. В этой ситуации особую роль в подготовке молодых генетиков, биофизиков, цитологов, молекулярных биологов сыграли знаменитые семинары, организованные в 1956 году Тимофеевым-Ресовским на летней биостанции в Миассово. Через них прошли сотни учёных и студентов. Активнейшим лектором и учеником этих семинаров с 1956 по 1961 год был Ляпунов, ежегодно проводивший свой отпуск в Миассово.

И в дальнейшем Алексей Андреевич не раз выступал в защиту генетических исследований и преподавания генетики. Примером этого может служить следующий документ⁹:

*А.А. Ляпунов и И.А. Полетаев – А.С. Монину
Москва, ЦК КПСС, отдел науки, А.С. Монину*

Глубокоуважаемый Андрей Сергеевич! Во втором номере журнала «Животноводство» помещена вредная и возмутительная рецензия М.М. Лебедева на книгу М.Е. Лобашева «Генетика». Мы написали краткую контррецензию и направляем её в Ленинградский университет, в журнал «Животноводство» и Вам.

С глубоким уважением

*А.А. Ляпунов,
И.А. Полетаев
5 марта 1964*

Контррецензия

В № 2 за 1964 год журнала «Животноводство» помещена безграмотная рецензия М.М. Лебедева «Книга новая – идеи старые, ошибочные» на первоклассный учебник генетики М.Е. Лобашева. Вместо того чтобы разбирать содержание книги по существу, М.М. Лебедев жонглирует ссылками на авторитетные источники, извращая их, и совершенно неуместно противопоставляет их содержанию книги. Рецензия выдержана в духе решительно осуждённого партией культа личности, не содержит деловых аргументов, голословно шельмует советских учёных, вводит в заблуждение работников сельского хозяйства.

⁹ Алексей Андреевич Ляпунов. С. 304–305.

Необходимо принять меры к прекращению публикации таких статей и привлечь к ответственности как автора рецензии, так и редакцию журнала, опубликовавшего её.

*д. ф.-м. н. А.А. Ляпунов
к. т. н. И.А. Полетаев
05.03.1964*

Вероятно, наиболее точно выражают сущность деятельности А.А. Ляпунова в области кибернетики слова Юлия Анатольевича Шрейдера¹⁰:

Что дало кибернетике возможность объединить очень разных людей? Почему семинары Ляпунова стали центром, объединявшим людей разнообразных профессий и научных взглядов?

Что происходило в начальные годы становления кибернетики? Мне кажется, происходило объединение вокруг кибернетики как научной деятельности, которая помогла бы выявить естественные пути возникновения в мире организации, вплоть до разума. Увлекала задача рационального объяснения того, как действует интеллект.

Отношение А.А. Ляпунова к кибернетике напоминало отношение священнослужителя к культуре. Ляпунов верил, что он занят неким священным делом. Сама задача естественно-научного понимания живого – сверхважная. Это, по многим косвенным признакам, было для Алексея Андреевича существенно. В это вписывалась и его яркая деятельность в поддержку генетики, действительно, совершенно рыцарская и отнюдь не безопасная в те времена.

Высокая интеллигентность

Широта научных и культурных интересов А.А. Ляпунова, его энциклопедическая образованность и глубокая порядочность в значительной мере обусловлены той средой, в которой он вырос. Будучи прежде всего учёным-математиком, Алексей Андреевич всегда интересовался литературой, музыкой, искусством и живо откликался на события в культурной жизни страны. Это хорошо отражено в его переписке, несколько писем из которой мы хотели бы здесь привести.

¹⁰ Ю.А. Шрейдер. А.А. Ляпунов – лидер кибернетики как научного движения // Очерки истории информатики в России. С. 198, 202.

А.А. Ляпунов – П.Л. Капице

Дорогой, глубокоуважаемый Пётр Леонидович!

Я в совершенном восторге от Вашей книги «Ломоносов, Франклин...». Очень Вам благодарен за то, что Вы мне её подарили. Эти биографические очерки чрезвычайно актуальны по сей день, в особенности проблема изоляции Ломоносова и важность нормальных научных общений. Резерфорда и Ланжевена я, разумеется, никогда не видел, а всё, что мне приходилось о них читать, носило гораздо более официальный характер. В Ваших биографиях о них создаётся впечатление как о живых людях.

У нас эти книги закуплены в ФМШ и читаются с большим увлечением.

А. Ляпунов
Январь 1965 г.

А.А. Ляпунов – А.У. Китайнику¹¹

Глубокоуважаемый Абрам Ушерович!

Обращаюсь к Вам с большой просьбой. Мой друг Феликс Владимирович Широков показал мне перевод книг Льюиса Кэрролла «Алиса в стране чудес» и «Сквозь зеркало...». Перевод выполнен Н.М. Демуровой и издан на русском языке в Болгарии. Книги эти совершенно замечательные, перевод выполнен очень хорошо. Он получил высокую оценку со стороны К.И. Чуковского (см. «Литературная Россия» от 20.09.1968 г., статья «Победителей не судят...»). Упомянутые книги настолько знамениты, что они постоянно используются как источники эпиграфов и очень часто цитируются. В настоящее время в Англии существует подробно прокомментированное Мартином Гарднером (известным научным писателем, многие книги которого переведены на русский язык) издание этой книги. Перевод комментариев Мартина Гарднера может быть выполнен в короткий срок. Моя просьба состоит в том, чтобы поднять вопрос об издании этой книги с комментариями Гарднера и хорошо сделанными иллюстрациями Вашим издательством.

Пользуюсь случаем, чтобы высказать Вам своё восхищение рядом детских книг, которые Ваше издательство выпустило в последние годы.

С искренним уважением к Вам
член-кор. АН СССР А. Ляпунов
27.01.1971 г.

¹¹ А.У. Китайник – в то время главный редактор Западно-Сибирского издательства.

А.А. Ляпунов – А.Т. Твардовскому

Глубокоуважаемый Александр Трифонович!

В седьмом номере Вашего журнала за 1967 год помещена замечательная повесть И. Грековой «На испытаниях». В этой повести показан тяжёлый, но увлекательный труд инженеров-исследователей, занятых созданием и испытанием новой военной техники. В повести показаны живые люди разных характеров и уровней квалификации, участвующие в этой работе. Производит большое впечатление точность художественных образов, реальность процесса преодоления трудностей различного характера, возникающих в этой работе, и подлинность изображения обстановки того времени (начало пятидесятых годов).

Мне хорошо знакома обстановка, описанная в повести, и я близко знаю многих людей, принимавших участие в подобных работах. Много из того, что я видел лично или слышал в рассказах моих друзей, очень похоже на то, что описано в этой повести. Несомненно, автору удалось создать обобщённый художественный образ того, что было характерно для указанного периода.

Повесть «На испытаниях» сразу обратила на себя внимание. В первые же дни после выхода журнала в свет я со всех сторон получал многочисленные советы её прочесть и, прочитав её, получил большое удовольствие. Я хочу выразить Вам свою благодарность за публикацию этого прекрасного произведения.

*С искренним уважением
член-кор. АН СССР А.А. Ляпунов
[1967]*

Министру культуры СССР тов. Е.А. Фурцевой

Глубокоуважаемая Екатерина Алексеевна!

Я обращаюсь к Вам с просьбой, касающейся вопросов распространения музыкальной культуры.

В Новосибирске живёт и работает пианистка высшей квалификации В.А. Лотар-Шевченко. За последние годы она совершила серию гастрольных поездок в Ленинград (30 концертов с постоянными аншлагами), в Киев (не менее 10 концертов с аншлагами), Одессу, Львов, Киров, Владивосток, Хабаровск, Читу, Красноярск и т. д. с неизменным огромным успехом и аншлагами. Она дала также целую серию концертов в Новосибирске с неизменным бурным успехом.

В то же время её концертная деятельность организована из рук вон плохо. В.А. Лотар-Шевченко могла бы давать значительно больше концертов. Во многих городах имеется огромное количество слушателей, которые очень хотели бы слышать её испол-

нение. В частности, она дважды выступала в Москве в Институте им. Гнесиных в переполненном зале, причём огромное число людей не смогло получить билетов. Приходилось вызывать милицию для установления порядка.

Очень прошу Вас дать указания Гастрольбюро и новосибирской филармонии, чтобы они уделили большее внимание организации концертов выдающейся пианистки В.А. Лотар-Шевченко.

Член-кор. АН СССР А. Ляпунов
[1971]

Р.Л. Берг – А.А. Ляпунову

Дорогой Алексей Андреевич, поддержите, пожалуйста, Юру Кононенко, который обратится к Вам с просьбой. Положение его отчаянное и нужно срочно ему помочь.

Вашего звонка Льву Георгиевичу Лаврову Е-5-04-31 или Николаю Гавриловичу Чусовитину Е-5-04-29 будет достаточно, чтобы судьба художника решилась.

*Буду Вам благодарна
Р. Берг
9 июля 1967 г.*

Учитель, воспитатель, просветитель

Алексей Андреевич был замечательным педагогом и пропагандистом научных знаний. Этому благоприятствовал редкий набор качеств: широкий кругозор, ораторский талант, эффектная внешность, а главное – какая-то трогательная привязанность к молодёжи и детям, умение понятно и одновременно точно вести разговор с самыми различными по уровню и характеру образования людьми.

Алексей Андреевич интересовался преподаванием на всех ступенях образования, от высшей до начальной школы. Его интересы не ограничивались преподаванием математики – они охватывали весь цикл естественных наук. Его волновали проблемы воспитания. И, наконец, он в равной мере занимался и теорией, и практикой педагогического дела. В разное время А.А. Ляпунов был профессором Московского университета, Артиллерийской академии им. Дзержинского, заведовал кафедрами математического анализа и кибернетики в Новосибирском университете. И всюду он принимал самое живое участие в решении важных задач вузовского преподавания. Вместе с тем, А.А. Ляпунова глубоко волновали школьные дела, и участие в них он рассматривал как своё кровное дело.

Педагогическая деятельность А.А. Ляпунова достигла своей вершины в новосибирском Академгородке, где условия для эксперимен-

тирования и пропаганды новых идей были весьма благоприятными. Вместе с М.А. Лаврентьевым Алексей Андреевич был инициатором создания в 1962 году первой в нашей стране физматшколы-интерната (ФМШ) при Новосибирском университете. Он был также одним из организаторов Сибирских математических олимпиад и летних физматшкол в Академгородке. Как заместитель председателя Учёного совета ФМШ и активный лектор, он оказал большое влияние на становление и развитие этой школы нового типа. Помимо математических курсов он создал для ФМШ новую оригинальную программу курса землеведения, читал лекции по геологии, астрономии. Алексей Андреевич был любимым гостем и почётным членом Клуба юных техников, Станции юных натуралистов, вёл математические классы в школе № 130.

Уже первое знакомство с Ляпуновым будущих «фымышат» производило на них огромное впечатление. Алексей Андреевич принимал активное участие в разработке первых учебных планов, в обсуждении проспектов программ, содержания и форм работы с будущими учащимися, решении организационных вопросов. Именно Алексею Андреевичу Ляпунову было предоставлено почетное право 21 января 1963 года прочитать в ФМШ первую лекцию.

Многие воспитанники ФМШ теперь – известные учёные, прославляющие сибирскую математическую и физическую школы не только в нашей стране, но и за её пределами, в «ближнем» и «дальнем» зарубежье, как теперь принято говорить. Что думают об этой уникальной школе современники Алексея Андреевича?

С.Э. Шноль¹²:

Педагогическая страсть – сильнейшая в Алексее Андреевиче. Он был Учителем. И когда в 1962 году он уехал в Сибирский научный центр, эта его благородная страсть воплотилась в замечательном деле – Физико-математической школе-интернате в Сибирском отделении Академии наук.

С.И. Литерат¹³:

На всю жизнь сохраняют сотни «фымышат» глубокие впечатления от лекций и бесед Алексея Андреевича о живописи, о минералах, метеоритах, ископаемых богатствах нашей страны, о

¹² С.Э. Шноль. Герои, злодеи, конформисты российской науки. 2-е изд. М.: Крон-Пресс, 2001. С. 795.

¹³ С.И. Литерат. Организатор и руководитель школы нового типа. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео»; Издательство ИВМиМГ СО РАН, 2001. С. 134.

жизни выдающихся русских и советских учёных, художников, о борьбе идей в науке, воспоминания о войне, о роли литературы и поэзии в жизни человека. Всего не перечислить.

Никто так интересно не рассказывал учащимся о кибернетике, о роли математики в истории человеческой культуры! Трудно переоценить значимость этой деятельности для воспитания молодого поколения – учеников не только ФМШ, но и других школ (а выступал Алексей Андреевич перед школьниками многих городов, не говоря уже о Новосибирске!). Учащиеся, особенно в ФМШ, видели перед собой живой пример беззаветного служения людям..

Ю.В. Михеев¹⁴:

...Реальное возникновение и функционирование ФМШ стало возможным благодаря тому, что Алексей Андреевич Ляпунов приложил огромные усилия к разработке структуры физико-математической школы, принципов обучения и подбору кадров преподавателей по математике. Благодаря Алексею Андреевичу преподавание в ФМШ было организовано на основе лекционно-семинарской системы, по аналогии с высшей школой, а главной целью обучения являлось не расширенное изучение школьных курсов математики, физики, химии и биологии, а развитие интереса к научной деятельности, выработка навыков исследователя и знакомство с передовыми достижениями науки. В частности, по инициативе Алексея Андреевича сразу же был введён нестандартный предмет – землеведение.

Алексей Андреевич организовал для учеников ФМШ семинар по изучению книги Р. Бэра «Теория разрывных функций». Участникам семинара выдавались задания по последовательному изучению какой-то части этой книги, а на очередном занятии заслушивались выступления.

Алексей Андреевич исключительно серьёзно относился к своему семинару, зная, что именно такого типа работа является основной творческого подхода к науке. Помимо того, что он приезжал на семинар в ФМШ, он иногда устраивал для «фымышат» встречи у себя в коттедже. Обстановка на этих встречах была довольно свободной, Алексей Андреевич рассказывал и о своей любимой математике, в том числе и о кибернетике, и о музыке, и о своём увлечении геологией, и о трудах В.И. Вернадского, которого он очень высоко ценил как учёного, особенно его учение о биосфере.

¹⁴ По материалам беседы с Ю.В. Михеевым.

Алексей Андреевич и его семья радушно относилась к нам, совсем ещё незрелым гостям. Беседы сочетались с чаепитием.

Деятельность А.А. Ляпунова в новосибирской физматшколе оставила глубокий след в области воспитания школьников. Дело не только в огромной воспитательной роли правильно поставленного процесса преподавания математики. Учащиеся видели перед собой живой пример беззаветного служения людям, науке.

Вот такой он был человек

В заключение ещё раз предоставим слово людям, близко знавшим Алексея Андреевича Ляпунова.

Игорь Андреевич Полетаев¹⁵:

Научная истина всегда была для него предметом служения, а её поиск – почти культом. К этому бескорыстному, рыцарскому служению истине добавлялось неотразимое личное очарование, умение понятно и одновременно точно вести разговор. <...>. Даже спорные суждения звучали в устах Алексея Андреевича привлекательно, почти убедительно. Каждая беседа и общение с ним было интеллектуальным событием и эстетическим переживанием.

Иван Борисович Погожев¹⁶:

Отмечу одну характерную черту ляпуновского общения с людьми, которую мне хочется назвать «постоянно высокой интеллигентностью». Он всегда разговаривал с естественным, совершенно одинаковым вниманием и уважением с людьми, находящимися на самых различных ступенях должностной и научной лестницы: с академиком Сергеем Львовичем Соболевым и студентом-первокурсником, с маршалом Павлом Николаевичем Кулешовым и старшим лейтенантом, слушателем Артакадемии. Такая манера не унижала никого, напротив, всех поднимала, делая лучше и чище духовно.

Кроме того, А.А. Ляпунов обладал редкой способностью искренне радоваться чужому научному успеху. Когда даже мало знакомый человек получал интересный научный результат и сообщал ему об этом, А.А. Ляпунов приходил в восторг. Он буквально

¹⁵ И.А. Полетаев. Предисловие // Некоторые проблемы математической биологии. Новосибирск, 1973. С. 8.

¹⁶ И.Б. Погожев. Он по-доброму прочно объединял людей... // Алексей Андреевич Ляпунов. С. 103–104.

но светился от счастья и стремился рассказать о новом результате решительно всем, поднимая его автора до высот необыкновенных. В такие минуты он был прекрасен: чёрные глаза его сияли, он быстро ходил по комнате, заряжая всех своей энергией и добром.

К своим собственным результатам он относился более чем скромно. Чувство зависти к чужому научному успеху у него, по моему, полностью отсутствовало.

Он был очень снисходителен и мягок к недостатку научного образования у собеседника и всегда стремился быть максимально понятным ему, никогда не подчеркивая своей энциклопедической образованности. Однако научной халтуры он никогда не прощал, к ней был всегда непримирим.

Он по-доброму прочно объединял людей...

Александр Александрович Малиновский¹⁷:

Мне хочется сказать об Алексее Андреевиче как о человеке. Я обнаружил и имел нахальство опубликовать утверждение, что крупные учёные обладали определёнными этическими особенностями: не только честностью, которая необходима для учёного, но большинство обладало ещё одним свойством – добротой. Для того чтобы широко обобщать, надо обращаться к любым людям, даже враждебным, с достойным пониманием. А это граничит с добротой. Большинство учёных – Дарвин, Фарадей, Эйнштейн – обладали добротой и пониманием других.

И у Алексея Андреевича было удивительное качество: он был боец, по натуре совершенно бесстрашный. Это проявилось в ряде случаев, как например, в защите генетики, когда его за семинары по генетике вызывали «на ковёр» (когда он был профессором МГУ). И он не отступил нисколько.

Он был бойцом в самых разных отношениях. Бойцом за кибернетику. В армии он был просто бойцом. Но там он был и не просто бойцом. Когда наши войска вошли в Германию и уже было много озлобления против фашистов, Алексей Андреевич заставил видеть разницу между фашистами и немцами. Это могло ему повредить, но руководство разобралось, и всё обошлось хорошо.

У Алексея Андреевича была большая щедрость к своим младшим товарищам, щедрость в мыслях. Он легко отдавал свои идеи и мысли.

Вот такой он был человек.

¹⁷ Из рукописи А.А. Малиновского.

Сегодняшний читатель, безусловно, почувствует, что Алексей Андреевич Ляпунов был не только выдающимся математиком. Он был и останется в истории замечательным гуманистом, обладавшим редкими человеческими качествами.

А.А. ЛЯПУНОВ – ЛИДЕР КИБЕРНЕТИКИ КАК НАУЧНОГО ДВИЖЕНИЯ*

Существенное отличие между иеромонахом Пименом и Гришкой Отрепьевым состояло в том, что если первый понимал смысл своей жизни как исполнение задачи летописца – как запись истории, то второй явно считал, что участвовать в истории гораздо интересней.

Когда начиналась кибернетика, я был по своему мироощущению ближе к Гришке Отрепьеву и поэтому воспринимал то, что происходило, не как исторические события, а как увлекательные обстоятельства жизни, происходившей так, как и должно было быть. Участвовать в научной жизни было хорошо и интересно. Отсюда, конечно, возникло то, что память не фиксировала событий в нужной последовательности. С возрастом позиция Пимена мне становится всё ближе, я все больше склонен думать, что исполнить долг перед памятью – одно из самых больших обязательств человека.

То, что мы обсуждаем, уже стало историей, но ещё трудно сохранить беспристрастную точку зрения, хотя прежние пристрастия успели измениться. В те времена нас объединяло ощущение, что кибернетика – это, безусловно, хорошо. Вопрос был лишь в том, что надо делать в кибернетике. Сегодня возникают более сложные оценки. Как мне представляется, в кибернетике, в отличие от многих других научных направлений, главным была не определённая программа научных исследований, но вера в то, что на этом пути можно что-то небанальное узнать о человеческом разуме и расширить его возможности за счёт создания «искусственного интеллекта».

Более того, по моему глубокому убеждению, в кибернетике такой программы не было. И, во всяком случае, её невозможно реконструировать. Были некоторые представления разных людей о том, какой она должна быть, но я думаю, что эти представления не согласуются. Если бы мы сейчас устроили диалог М.Л. Цетлина и И.А. Полетаева, то они вряд ли бы договорились о том, что есть кибернетика. Я абсолютно уверен в этом. Они по-разному понимали её предмет,

* *Очерки истории информатики в России.* Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГМ СО РАН, 1998. С. 197–205.

цели и метод. Было бы бесплодно конструировать из этих взглядов нечто усреднённое. Гораздо интереснее попытаться понять воззрения разных людей, определившие начальный этап и направление развития кибернетики.

Сейчас, собственно, нет кибернетики как чего-то целого, но в рамках кибернетики существует много конкретных программ, и вовсе нет нужды договариваться об их согласовании. Но вначале понималось так, что кибернетика – это наука со своими специфическими задачами, со своей проблематикой, допускающей общий подход. Мне кажется, что единой научной программы в кибернетике никогда не было. Я думаю, что это на самом деле очень важное обстоятельство, потому что без понимания этого мы не поймём, что же происходило в кибернетике.

Что дало кибернетике возможность объединить очень разных людей? Почему семинары Ляпунова стали центром, объединявшим людей разнообразных профессий и научных взглядов?

Что происходило в начальные годы становления кибернетики? Мне кажется, происходило объединение вокруг кибернетики как научной деятельности, которая помогла бы выявить естественные пути возникновения в мире организации, вплоть до разума. Увлекала задача рационального объяснения того, как действует интеллект. Книга Винера внушила идею, что критерий адекватности объяснения состоит в возможности искусственного воспроизведения интеллектуальных действий в модели. Всё это оказалось чрезвычайно интересным и увлекательным и нуждалось в коллективном обсуждении.

Как подходить к этим проблемам, каждый думал по-разному. Вероятно, идеи, как это делать, были у Михаила Львовича Цетлина и Алексея Андреевича Ляпунова в каком-то смысле даже противоположными, потому что Михаил Львович интересовался тем, как в очень простых системах возникает нечто такое, что можно квалифицировать как интеллектуальные действия, а Алексея Андреевича интересовало скорее, как создать достаточно сложный логический механизм, чтобы он проявил себя как «искусственный интеллект».

Но тем не менее вся эта проблематика была крайне увлекательной. Она была той самой ценностью, которая объединяет всех. Объединяет людей не столько общая задача, сколько общая ценность. Задача была в том, чтобы понять, как устроена жизнь, чисто естественно-научным способом, исходя из идеи организации, идеи нахождения каких-то логических механизмов.

Вот из этого понятно, как воспринимались разные вещи на семинаре Алексея Андреевича. Скажем, почему такой высокий балл получали все задачи, где решались нехитрые игры. Я помню, как я

рассказывал про очень слабую программу для игры в домино. Не программу даже, а алгоритм, который в дело не пошёл, но было видно, что программу сделать можно. Алгоритм был, даже на мой тогдашний взгляд, не шибко интересный, но этот доклад явно вызывал интерес. Потом Первин сделал гораздо лучший доклад на ту же тему. У него действительно машина играла в домино и даже выигрывала у сильных игроков. Это было уже где-то в пятьдесят седьмом–пятьдесят восьмом, если мне память не изменяет. Там был уже красивый результат – описание эффективной стратегии. Но то, как она проходила «на ура», было в каком-то смысле неадекватно. Сегодня какие-нибудь сложные шахматные программы такого энтузиазма уже не вызывают. Не потому, что к ним привыкли. А дело в том, что была такая атмосфера, в которой казалось очень значимым, когда оказывалось, что машина – такое как бы искусственное явление, а делает то же, что человек. В этом отношении ярко проявлялась презумпция: если делает то же, значит правдоподобно, что устроена так же. Или тогда можно восстановить, как это устроено. Ну, конечно, не так прямолинейно. Тем не менее идея была такая: раз машина играет в игру, она занимается чисто человеческой деятельностью. При этом не было попыток создать определение – что есть чисто человеческая деятельность, ибо такое определение предполагает, что человек принципиально отличается от машины. В этой аудитории такие вопросы были даже неприличны, так как их задавали противники кибернетики, которые выглядели очень глупыми людьми.

Весь набор тогдашних антикибернетических статей выглядел чудовищно глупо, на эту тему можно было написать что-нибудь более умное. Однако официальные философы-марксисты находились в очень жалком положении. Аргументировать философскую несостоятельность той или иной научной концепции они имели право только путем обвинения её в идеализме. Но кибернетика возникла из самой что ни на есть материалистической традиции. Это подтверждается, между прочим, и той лёгкостью, с которой кибернетика была ассимилирована нашей философией, поскольку кибернетика основана на чрезвычайно материалистической доктрине по самой сути. Найти там идеализм было чрезвычайно трудно. Я думаю, что это было сложное задание для тех философов, которым было поручено её обругать. Кибернетика явно связана с демокритовской традицией, с идеей поиска материальных первоносителей, с именем Павлова, с тем, что всегда лежало в русле материализма. Пришлось в качестве одного из аргументов против использовать то, что Винер работал на «американских милитаристов». Аргумент совершенно не философский, вдобавок Винер разрабатывал устройство управления зенитной стрельбой для наших тогдашних союзников.

Мне хотелось бы напомнить чрезвычайно эмоциональные оценки ситуаций, когда создавалась модель деятельности, про которую казалось очевидным, что она свойственна исключительно человеку. Например, модель игры, хотя бы самой элементарной. Помню, как Алексей Андреевич прямо уговаривал опубликовать или, во всяком случае, сделать доклад о программе, играющей в «пьяницу». Там была всего одна тонкость: как экономить память при «споре». Эта единственная трудность была, конечно, чисто технической. Как мы сейчас понимаем, она никакого отношения к искусственному интеллекту не имеет, но при ограниченной памяти машины того времени была существенна для практической реализации программы. Само слово «игра» в применении к вычислительной машине означало как бы придание последней человеческих качеств. Я помню, с какой гордостью Алексей Андреевич рассказывал в частной беседе о том, как ему удалось получить новое (более прозрачное) доказательство теоремы фон Неймана о существовании оптимальной вероятностной стратегии для игр с нулевой суммой. Его радовало, видимо, само прояснение логической природы игры. Вероятно, его горячо эмоциональная заинтересованность проблематикой машинного перевода была не в малой степени связана с тем, что перевод воспринимался как нечто связанное с человеческой способностью понимания текстов.

Уместно привести воспоминание школьных лет, как в 1940/1941 учебном году я после окончания занятия математического кружка в МГУ забрёл на семинар для студентов и старших школьников, который вёл тогда Ляпунов. На этом семинаре Сергей Стечкин решал у доски задачи на применение формулы Бейеса к ситуациям, когда требовалось сосчитать вероятность того, что шар определённого цвета был выбран из той или иной урны. Не здесь ли лежал один из истоков позднейшего интереса Алексея Андреевича к логике принятия решений?¹

¹ Интерес Ляпунова к приложениям теории вероятностей, несомненно, сказался в его позитивной реакции на мои тогдашние занятия методом Монте-Карло. По его инициативе мы с Н.П. Бусленко написали совместную книгу «Метод статистических испытаний», вышедшую в 1961 г. Думается, что занятия вероятностной комбинаторикой с разноцветными шарами, помещёнными в разных урнах, способствовали развитию вкуса к конечной (или дискретной) математике. Лазарю Ароновичу Люстернику принадлежит стихотворный шарж на эти увлечения (привожу его по памяти):

На дне глубокого сосуда	И, вынув шар, его обратно
Лежали ровно n шаров.	Без промедления кладут.
Попеременно их оттуда	Ввиду условия такого
Таскали двое докторов.	Сколь вероятность велика,
Занятье это им приятно.	Что был один умней другого
Они таскают t минут	И что шаров он вынул k ?

Это не пустой вопрос. Чтобы понять принципиальное значение книги Н. Винера «Кибернетика», необходимо было быть к этому подготовленным. Могу признаться, что я это понял не сразу, хотя начал принимать участие в разработке компьютеров с осени 1949 года. На меня большое впечатление произвели работы Шеннона и Хемминга, равно как и идея универсального компьютера, принадлежащая фон Нейману, но книга Винера показалась менее содержательной.

Кстати, по поводу книги Винера. Я точно помню, что в 49-м году перевод этой книги хранился в СКБ-245, где я работал, в первом отделе. Мне этот перевод однажды дали почитать под большим секретом, поскольку у меня тогда не было допуска. Перевод был чудовищный, сделанный невеждой. Я помню этого несчастного человека, старого пенсионера, который работал в СКБ переводчиком, делал спецпереводы. Он из винеровского текста сделал безумную кашу. Тем не менее этот бессмысленный перевод хранился под строгим секретом, я уж не знаю, под каким грифом, не буду врать.

В 50-м году я работал три месяца у И.С. Брука, и Исаак Семёнович высказывал мне идеи из этой книги, оценивая их очень положительно, но не очень акцентированно упоминал, откуда он их берёт. Из осторожности как-то не раскрывал источника, что понять можно.

У семинара Ляпунова в МГУ была ещё одна интересная социальная функция. Дело в том, что хотя кибернетика была полуразрешённой в какой-то момент, всё же она не была полностью реабилитирована, а семинар Ляпунова открыто назывался семинаром по кибернетике. Это, я думаю, были годы пятьдесят четвёртый–пятьдесят шестой. Это были годы, когда кибернетика ещё была ругательным словом, но семинар по кибернетике был уже возможен. В те годы очень много там докладывалось по генетике, ещё совсем нереабилитированной. Помню такой эпизод, по-моему, значимый: Тимофеев-Ресовский сделал доклад, естественно, в духе абсолютно антилысенковском. Рассказывал о формальной генетике, всё как полагается. Среди присутствующих затесался явный лысенковец. Это было видно по его вопросу, потому что вопрос он задал такой: «А как вы относитесь к опытам таким-то, где точно показано, что благоприобретённые признаки наследуются? Причём в данном случае думать о подтасовке не приходится: опыт чистый». Далее произошло следующее. Ляпунов отстранил Тимофеева-Ресовского, не дал ему отвечать на этот вопрос. Он сказал: «Я отвечаю сам: заведомо опыт нечистый». Обратите внимание: он избавил Тимофеева-Ресовского от необходимости отвечать, потому что Тимофееву-Ресовскому было в то время гораздо опаснее ответить на этот вопрос, чем Алексею Анд-

реевичу. Тимофеев-Ресовский был не защищён, потому что генетика тогда ещё была совершенно «бьяка».

Это могло быть в пятьдесят пятом году или около того.

В те же времена в журнале «Успехи математических наук» появился перевод американской работы о моделировании условных рефлексов. На самом деле работа была чрезвычайно банальная, как мы сейчас понимаем. Но она вызвала неадекватный резонанс: действительно, условный рефлекс замоделирован, вот здорово! Я сам рассказывал на семинаре Ляпунова о моделях обучения Буша и Мосстеллера (по книге, перевод которой я редактировал). Она вызывала интерес хотя это модели все-таки очень математичные, очень чёткие, по-моему, безумно неинтересные, скука... Но тогда они были действительно интересны.

Помню свою неудачу, когда я реферировал книжку Холла, где описывался процесс обучения как некоторое подкрепление, при котором увеличиваются параметры чего-то внутри. Но дело в том, что все эти параметры были в принципе неизмеримыми, они были чисто качественной метафорой. Автор выписывал некие величины, составлял для них уравнения, но всё это было абсолютно неизмеримо. Алексей Андреевич отнёсся очень отрицательно и даже несколько ругал меня за этот доклад. Хотя он вообще был очень мягок на семинаре.

Интересно вот что: Алексей Андреевич – человек не такой уж мягкий в жизни. И мне приходилось видеть его и суровым, и резким. Мне приходилось видеть, как он мог дать отповедь чиновнику. Он был человек очень интеллигентный, очень вежливый, но не мягкий... Это другое... Он не хамил никому. В то же время, он не был благодушно мягким. Но на своём семинаре он был действительно каким-то даже восторженным. Поразительно положительные оценки всего, что происходит. И мне кажется, что это вполне объяснимо. Дело не в особой мягкости его натуры. Он поддерживал любое выступление, работавшее на пользу кибернетики; любой человек, который вносил свою лепту на благо кибернетики, пусть даже не Бог весть какую интересную, находил у Ляпунова искреннюю поддержку. Алексей Андреевич был профессиональный математик и понимал, что трудно, а что не очень трудно. Он готов был приветствовать и не очень технически трудные вещи. Он считал трудным сам переход барьера, саму идею, что можно заниматься моделированием живого. Я думаю, что этот барьер на самом деле не очень лёгкий.

В пятьдесят втором–пятьдесят третьем году я столкнулся с задачей объяснения эффекта колец Лизиганга – это эффект, родственной периодической химической реакции Белоусова. Я тогда не по-

нял принципиального значения этой задачи и решил не тратить на неё усилий. То есть не перешёл барьер.

Отношение А.А. Ляпунова к кибернетике напоминало отношение священнослужителя к культуре. Ляпунов верил, что он занят неким священным делом. Сама задача естественно-научного понимания живого – сверхважная, потому что здесь мы словно понимаем природу самой жизни, так сказать, в идеале. И вот это, по многим косвенным признакам, было для Алексея Андреевича существенно. В это вписывалась и его яркая деятельность в поддержку генетики, действительно совершенно рыцарская и отнюдь не безопасная в те времена.

За кибернетику уже можно было и не пострадать. Здесь уже было хорошее прикрытие: известно, что программы для вычислительных машин – это важно для всяких военных применений. А насчёт генетики всё было не так. Ляпунов отстаивал естественно-научный подход к пониманию феномена жизни и разума как некую сверхценность!

Туда же ложились и физиологические работы. Очень хорошо выглядел на семинаре целый ряд докладов Крушинского про экстраполяционные рефлексy. Это очень интересные, оригинальные работы, но в них как бы сочетались два противоположных момента. С одной стороны, они выходили за грани чистого условного рефлекса. То, что условный рефлекс – это, в общем, ещё не мышление, как-то довольно быстро было понято. То, что такая модель простого условного рефлекса слишком примитивна, было понято в рамках семинара в первые годы. А здесь – явно деятельность выходит за эти пределы. Она не может быть описана исключительно на рефлекторной модели, она требует решения некоторой задачи в сознании. Там пицца двигалась за экраном, ворона видела начало движения, потом забежала вперёд, к той стороне экрана, откуда пицца должна была появиться. Ворона экстраполировала движение пиццы и делала это с первого раза. Вот что было крайне интересно в этих экспериментах. Там были разные вариации, был, наверное, не один доклад, а несколько, но они объединились в моей голове в одно целое. С другой стороны, эта задача описывалась просто. Было ощущение, что она, в сущности, поддается сравнительно лёгкой дешифровке. И это была вторая, обратная сторона её привлекательности.

Нельзя не упомянуть о той роли, которую играли на семинарах Ляпунова работы по машинному переводу. И вот здесь я должен сказать, что занималась этим, в сущности, одна Ольга Сергеевна Кулагина, и тот объём работ, который она выполнила в кандидатской диссертации, для одного человека почти непосильный. Я знаю, как они начинали заниматься вместе с моей женой, которая потом довольно

быстро дезертировала. И делали они это так: они брали математическую книгу Лебега и пытались сформулировать на текстах этой книги правила перевода. Составляли словарь по этой французской книге, а потом формулировали правила: в каком контексте слово должно переводиться так-то. И вот они наткнулись на такую интересную вещь. Это, кстати, были очень ранние вещи, это начиналось году в пятьдесят втором, тогда ещё слово «кибернетика» не произносилось, это было только предвестие кибернетического бума. Оказалось, что правила, которые они составили по книге Лебега, не проходили по книге Бореля.

Кандидатская диссертация Ольги Сергеевны уже содержала работающий алгоритм франко-русского машинного перевода.

В сущности, до последнего времени ещё работал алгоритм перевода, который был некоторым изменением, подштопыванием её алгоритма из кандидатской диссертации, защищённой году в пятьдесят восьмом. Тогда же, в пятьдесят восьмом, в первом выпуске «Проблем кибернетики» появилась статья Ольги Сергеевны, которая является, на мой взгляд, абсолютно классической. В ней разработана теоретико-множественная модель языка. Я думаю, что такого класса работ в математической лингвистике не слишком много. В этой работе были введены очень красивые, чисто математические понятия, в том числе очень нестандартное понятие «производного разбиения». Потом уже мой дипломник П. Василевский делал работу, где были выяснены очень хитрые обстоятельства, связанные с этим понятием.

Интересно вот что: эта работа классическая, но сама Оля долго считала, а может, и сейчас считает, что гораздо важнее её алгоритм, чем эта работа. Но работа осталась, потому что эти результаты есть, а алгоритмы так уже не делают. Сами принципы составления алгоритма сейчас совсем иные. А работа действительно замечательная, она вошла главой в её диссертацию. Но когда обсуждался вопрос на Совете в ИПМ, то на высказанные сомнения Келдыш ответил: «Алгоритм работает, переводит, надо давать степень». То, что там была ещё теоретическая часть, это было словно и не важно. Но тогда никто и не мог оценить, что там были красивые вещи из математической лингвистики. Всё-таки главным считалось, что машина делает то, что свойственно человеку. Никому не приходило в голову, что сам перевод делается как-то, может быть, не очень похоже на человеческий способ работы с материалом и что вот таким способом далеко и не пойдёшь. Это всё стало известно позже. Кстати, уже потом, в книжке Кулагиной «Основы машинного перевода» или как она называется, она сформулировала (во введении) некий, по-моему, весьма важный принцип, который имеет общекибернетическое значение. Принцип

состоит в том, что разные алгоритмы решения одной и той же задачи надо сравнивать по характеру допускаемых ими ошибок (см. первую фразу романа Л. Толстого «Анна Каренина»).

Надо смотреть, где машина ошибается, как алгоритм ошибается – тут существенно проявляется различие между хорошим алгоритмом и плохим.

Хочу сказать, что Алексей Андреевич мог очень жёстко и резко выступать на официальных совещаниях. Сам видел! Но эта жёсткость мотивирована тем, что он отстаивал то, что сам считал сверхценностью. При этом он искренне поддерживал работы, которые были далековаты от его личных интересов. Он поддерживал работы М.Л. Цетлина. И это очень органично для Алексея Андреевича. Он понимал, что делает. Он считал, что Цетлин работает на кибернетику. Хотя я думаю, что Цетлин работал противоположно Алексею Андреевичу, и Алексей Андреевич вполне мог это видеть. Деятельность Алексея Андреевича была созданием необходимой для научного сообщества атмосферы сознания важности исследований, направленных на понимание механики интеллектуальных процессов, на постижение принципов их искусственного воспроизведения. Мне всё же кажется, что сама кибернетика не была объединена научной программой. В каком-то смысле она так и не стала наукой. Но это вовсе не значит, что это «лженаука». Вернее было бы сказать: «не наука, а нечто другое». Я лично назвал бы это «научное движение», объединение учёных с общим представлением о том, что важно. Но именно в рамках этого движения возникли очень чёткие научные программы.

Первая – это программа исследований по машинному переводу, которая сыграла очень большую роль.

Вторая – это программирование. Идея программирующей программы возникла от Алексея Андреевича, от его «операторных схем». Эти схемы, уже позже, сыграли и некую отрицательную роль, ибо довольно долго тормозили внедрение АЛГОЛа и других языков программирования, образовавших главное направление в программировании. Но не надо забывать, что эти языки начали развивать именно люди, выросшие на операторных схемах.

Третья – это программа изучения живого, понимания феномена живого в кибернетических понятиях. Это была, прежде всего, программа Михаила Львовича Цетлина, связанная с понятием организации. То, что до этого делалось по моделированию функций живого, к живому отношения просто не имело. Не было понимания, что есть какая-то специфическая логика в живом. Первым это понимание внёс Михаил Львович. И, кстати, его деятельность тогда четко отмежеввалась от ляпуновской, хотя Ляпунов относился к этому

направлению очень благожелательно и хорошо понимал, как это важно.

Не всякий бы на его месте столь терпимо и хорошо отнёсся. Я подчёркиваю ещё раз: это не мягкость Ляпунова общая, а понимание ценности. Широкий человек тем и отличается от узкого фанатика, что способен понять, как часто его, казалось бы, противники работают на его же дело. Ему может не нравиться то, что делает другой человек, но в счёт идет прежде всего то, что тот работает на общее дело. Для этого понимания надо быть широким и, в каком-то смысле, мудрым человеком. Вот это у Алексея Андреевича было бесспорно. Но я хочу подчеркнуть, что это не следствие его какой-то мягкой бесхарактерности. Он мог быть и очень жёстким, и откровенным в непримиримости. У него были очень суровые оценки по отношению к биологам-антигенетикам.

Ирония судьбы состоит в том, что Алексей Андреевич оказался косвенно виноват в моих занятиях вычислительной техникой. В срок девятом году он рекомендовал меня Д.И. Блохинцеву для работы в области физики. Много лет спустя я узнал, что заполнил анкеты для работы на Обнинской АЭС, тогда только строившейся. Я надеялся, что дело верное, и перестал беспокоиться о своей судьбе. Но срок аспирантуры заканчивался, а ответа всё не было. И в срочном порядке я устроился в какое-то малопонятное конструкторское бюро, где как раз начинала разрабатываться машина «Стрела». Тогда я считал огромной жизненной неудачей, что мне не пришлось заниматься серьёзной физикой. Существенно позже я понял, как мне повезло, что я не стал старожилом города Обнинска, а открыл для себя совершенно неожиданную область интересов. По инициативе Ляпунова с 1958 года начал регулярно выходить сборник «Проблемы кибернетики». Это издание было замечательно широтой отбора материалов. После отхода Ляпунова от руководства сборник стал гораздо более определённым по тематике, но менее интересным и представительным. При Ляпунове в этот сборник были приняты две моих публикации, отнюдь не входящие в «ляпуновское» направление. В пятом номере вышла моя статья с общей схемой алгоритма динамического программирования, включающего в себя как частный случай так называемый «метод прогонки». В номере тринадцать – статья о семантической теории информации, получившая серьёзный резонанс.

После переезда Ляпунова в Новосибирск исчез объединявший кибернетику центр, и она естественно расслоилась на много потоков. Алексей Андреевич Ляпунов был живым воплощением кибернетики как целостного движения, но никто другой эту роль уже не мог вы-

полнять. Для него кибернетика, как мне кажется, была не просто одним из научных подходов к изучению процессов управления в живых и искусственно создаваемых системах, но символом единства живого и неживого, обеспечивающего рациональное постижение феномена жизни путем построения конечных моделей. Эта идейная установка несколько позже была осмыслена и выражена Станиславом Лемом, который ещё в 1974 году безапелляционно утверждал, что «человеческий мозг и любые другие устройства, функционально ему равноценные, – это именно... конечные автоматы». Сегодня от этой установки отказались даже разработчики «интеллектуальных систем», но в 50-е годы она помогала проникновению научных подходов в области, до этого идеологически запретные, и стимулировала становление важных научных направлений.

Москва 1983 – Сидней 1997

КАК НАЧИНАЛАСЬ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛИНГВИСТИКА*



И.А. Мельчук

– Я могу тебе рассказать, как это со мной случилось. С точностью до месяцев я могу ошибиться по времени, но действующие лица и сами события абсолютно точные.

Выхожу я из университета – это была ранняя, сырая, со снегом, противная весна. По моему ощущению – март. Видимо, пятьдесят четвёртого года. Может, не март, а февраль или начало апреля.

Меня останавливает, схватив за руку, знакомый, младше меня, парень по имени Дима Урнов. Великий специалист по Шекспиру и ранней английской литературе, ставший большим боссом в советской литерату-

ре. Но очень интеллигентный парень, с хорошо подвешенным языком. Всегда был на виду. Видный, красивый, острил. Поэтому у нас были такие приятельские, но очень поверхностные отношения.

Он меня останавливает и говорит: «Слушай, у меня к тебе совершенно дикое дело. Я не могу толком ничего объяснить, но вот примерно так: у меня есть подружка, её зовут Наташа Рикко...»

Моя первая реакция – что такое?.. В самом деле: в Москве пятьдесят четвёртого года – человек по имени Наташа Рикко?! Потом оказалось, что она действительно полуитальянка. У неё отец итальянец. Она аспирант-математик, и какой-то там человек, то ли Липунов, то ли Ляпунов, её учитель или что-то в этом роде, я подробностей не знаю, хочет сделать так, чтоб какие-то машины переводили с одного языка на другой.

* Интервью, которое И.А. Мельчук дал Я.И. Фету в июне 1996 г. во время Второго Сибирского конгресса по прикладной и индустриальной математике (INPRIM-96). Новосибирск, Академгородок.

Ну, в пятьдесят четвёртом году для студента филфака это звучало как абсолютный бред, полная бессмыслица. Слова бессвязные, так же как, я помню, приводили в своё время пример бессмысленной фразы: «Принесли пакет молока». Ну, над этим всегда хохотали. Бессмысленная фраза, образцовая. Потом пакеты молока, естественно, появились.

Вот так же это для меня прозвучало: «Машины, переводить, Липунов, Рикко» – запредельные какие-то вещи. Но Урнов очень на меня насел:

«Нет, это серьёзно, ты не смейся, она очень милая девочка, она неглухая, раз она так говорит, значит, в этом что-то есть».

«А я при чём?»

«А вот при том, что для перевода им нужен человек, знающий языки и филолог, и они просили меня. Но меня это не интересует, я – литература, то-сё... И потом, они английский плохо знают, они все знают больше французский, вот как ты. И они просили найти какого-нибудь умного и такого подвижного филолога».

Ну, я и подумал: «Чем я рискую?»

Я тогда был на четвёртом, начало четвёртого курса.

Значит, я согласился пойти. И Урнов меня отвёл к Наташе Рикко, на улицу Горького где-то. Не помню, это была первая или вторая встреча (через день), но то, что я помню ясно: комната, я и три девицы. Нам всем по двадцати одному, максимум двадцать два года.

Наташа Рикко – высокая, очень худая, горбоносая, очень типичная на вид итальянка, как мы их себе представляем. Таня Вентцель – дочь знаменитого математика, зеленоглазая, плотная и Оля Кулагина – наиболее незаметная из них, но она оказалась самой работающей.

И они меня облепляют со всех сторон, и начинают меня щупать и мне объяснять, что, мол, существуют такие машины, которые обрабатывают информацию. Не помню, какие они употребляли аналогии, очень смутно у меня было в голове, как это можно сделать. Никто ещё тогда ничего такого не слышал, конечно. Слова «компьютер» не было отродясь. И даже слово «ЭВМ» ещё не появилось в печати ни разу.

– Подожди, но уже существовал ИТМиВТ. И они там уже делали не первую, а вторую или третью машину.

– Да, это была первая БЭСМ, она тогда проектировалась. Единственная работающая машина – «Стрела». В это время она уже была.

Но всё это было ультразвуасекречено, произносить эти слова было нельзя. Всё это использовалось для военных целей, для ракет... И никто из нормальной публики про это ничего не слышал ещё, никогда.

Они мне понравились. Они говорили очень чётко, разумно, но я плохо их понимал, потому что я ничего про это не знал. И я им тоже очень понравился, так что они сказали: «Ну, мы тебя ведём к шефу!»

И ещё через сколько-то дней (всё это происходило абсолютно стремительно, вся эта процедура заняла, по моим теперешним ощущениям, порядка недели) я встретился с Ляпуновым. Они меня просто отвели к нему. Куда – не помню. Ну, конечно, не в институт. Я думаю, что это происходило у него дома, на Шаболовке, ещё на старой квартире. И там я совершенно обалдел от него. Конечно, он был тогда ещё совсем молод, полон сил, полон громадных проектов, и всё это он вывалил на мою бедную голову.

Ситуация была такая: в январе пятьдесят четвёртого года появилась первая публикация об успешном машинном переводе. Это сделали два американца: Питер Шеридан, программист, и лингвист Пол Гарвинс, с которым я потом хорошо, даже очень, познакомился. Он уже, к сожалению, умер теперь. Где-то в январе пятьдесят четвёртого года их «Марк-2» или что-то такое, какой-то совершенно допотопный мастодонт, перевёл триста случайным образом составленных фраз, не подогнанных. Там словарь нужно было соблюдать. Чтобы слова были из этого словаря, а фразы делай, какие хочешь. Перевод был ужасный, но перевод с помощью машины! Коряво, так не говорят, но, в общем, перевод. Потом выяснилось, что о машинном переводе говорили и до того, и даже за два года перед тем была всемирная конференция на эту тему, но никакого машинного перевода не было. Обсуждались только подходы, как за это можно взяться.

И большинство высказывающихся, в том числе крупнейшие люди, типа Винера, который, собственно, всё создал, и фон Неймана, который был ещё жив, решительно высказывались на эту тему, что это невозможно. Просто категорически. Видные логики, вроде Бар-Хиллела, даже формулировали абсолютно убедительные соображения, почему это невозможно. Ну, а какие-то такие недоучившиеся математики, ставшие компьютерщиками, сказали: «Мы не знаем теорий, а вот это мы можем». И продемонстрировали...

Мало что изменилось за прошедшие сорок лет, очень мало.

– Недавно писали об одном японце, который сделал англо-японский перевод на большой параллельной машине, с надёжностью девяносто процентов при очень широком словаре...

– Да, ключ, конечно, в словаре, это совершенно ясно, что в этом всё дело. Ну, сейчас я не знаю, я отошёл от практического дела. Поэтому не могу тебе сказать. Я думаю так: из того, что я видел в разных группах, уже полуприличные переводы, которые можно использо-

вать, существуют во многих направлениях. Но меня это теперь мало интересует. Если потом спросишь, объясню почему.

Короче говоря, Ляпунов меня просто купил с потрохами. Ничего более интересного я никогда в жизни не слышал. Я, конечно, согласился сотрудничать с ними на любых условиях и тут же начал работать с Кулагиной. Собственно говоря, Ляпунов велел им всем трём этим заниматься. Это были его аспирантки первого года. Но две как-то по разным причинам личного свойства отпали, а с Ольгой мы трудились полтора года очень напряжённо, очень много. И где-то ранней весной пятьдесят шестого года у неё (это был Институт прикладной математики, куда я вообще войти не мог, такой он был секретный) этот алгоритм зафурычил, появились первые переводы с французского языка. Мы делали много лучше, чем американцы. И качество у нас было лучше, и самое главное, что, я считаю, было хорошо, – этот алгоритм можно было расширять, он не был закрытой системой. Можно было прибавлять правила, прибавлять слова, и от этого то, что уже было, не портилось. Мы написали работу, которую представили на студенческий конкурс. Мы получили то ли первую, то ли вторую премию, я забыл, но какую-то очень высокую, по-моему, первую-вторую пополам или что-то в этом роде. Я забыл. И нашу работу опубликовали в «Вопросах языкознания». Какую-то её выжимку. Мы сделали две выжимки: для математиков и для филологов.

Это был пятьдесят шестой год, я окончил университет. Я учился на год больше, чем должен был, потому что закрыли испанское отделение, на котором я учился. Я должен был получать диплом по французскому, надо было в год сделать программу четырёх лет.

После этого я так сблизился с Ляпуновым, что он обязательно хотел взять меня к себе на работу в ИПМ и создать большую группу машинного перевода в своём институте. Он взял на работу одну лингвистку из моего выпуска, она была по английскому языку, Таня Молошная. К ней прикрепил своих математиков, которые с ней работали, они тоже что-то сделали.

Меня он хотел взять, и при всём его колоссальном влиянии ему отказали несколько раз, причём в последний раз в резкой и грубой форме: еврей. Евреи были там не нужны. Тогда он добился, чтоб, по крайней мере, это место, которое он для меня отвоевал в Президиуме, ему лично оставили, и он эту ставку передал в Институт языкознания, чтоб меня взять туда. Я это всё так подробно рассказываю, потому что для судеб науки тогда всё это играло очень большую роль, детали эти мелкие, которые ты можешь использовать, как захочешь. Я особо повторяю то, что касается меня. Я сейчас объясню, в чём состояла для меня лично вся эта история. Если бы я попал в институт к

Ляпунову, я, возможно, не стал бы тем, чем я стал. Не знаю, лучше это или хуже. Но я был бы совершенно другим человеком с очень сильно другими взглядами.

Меня не хотели брать и в Институт языкознания, по той же самой причине. Директор честно сказал Ляпунову. Это было почти при мне. Алексей Андреевич пришёл со мной лично к директору, когда директор как-то так замялся и попросил меня выйти. У них был разговор на такую же тему. Алексей Андреевич раскричался, начал размахивать руками. Я не слышал конкретных слов, но было совершенно очевидно, что дело в этом: был слышен шум голосов сквозь запертую дверь, а вышел Ляпунов красный, возбуждённый, очень злой и тут же мне пересказал беседу: директор ему сказал, что у него уже много евреев, и он ещё одного принять не может.

Но он его заставил меня взять: в Институте языкознания математик ранга Ляпунова, связанный с военными, партийный и так далее, всё-таки был силой, и директору, который хотел быть избранным в Академию, бесспорно, не следовало лично ссориться с человеком такого калибра, который запросто был с президентом Академии... Меня взяли.

В течение следующих примерно десяти лет я продолжал очень тесно сотрудничать с Кулагиной, а через неё – с Ляпуновым. Конкретно же моё участие в работах по машинному переводу всё уменьшалось и уменьшалось. И причин для этого было очень много разных. С одной стороны, оказавшись в Институте языкознания под руководством очень крупного лингвиста – Реформатского (я был его единственным сотрудником в течение длительного срока: он был заведующим, а я был его единственным подчинённым; ну, потом появились другие), я невольно развил в себе какие-то более общие лингвистические интересы, а прикладные интересы, естественно, угасали. Потому что я работать над машинным переводом сам никак не мог, только через Кулагину. И хотя мы были в абсолютно приятельских, очень хороших отношениях, но тоже начались кое-какие трения. Ей хотелось вкладывать в это больше себя.

Как-то потихоньку наши пути почти совершенно разошлись, и тут разошлись и мои пути с Ляпуновым. Те идеи, которые он высказал вначале – как надо делать, мне казались абсолютно правильными (они мне и сейчас кажутся правильными), но их развитие ему уже не нравилось.

Появился какой-то лёгкий оттенок раздражения в его отношении к моим работам, и он пытался в разумных пределах на них повлиять (он человек был абсолютно порядочный, он не давил на меня: «Ах, я тебя устроил на работу, так теперь давай, расплачивайся!»).

Насколько он мог, давил, а я, насколько мог, «отдавливался» и сохранил самостоятельность в этом смысле. Не знаю, был ли я прав или нет. Это одному Богу известно, если он существует.

Но, во всяком случае, я стал лингвистом благодаря тому, что Ляпунову не удалось меня взять к себе. Я стал лингвистом, создавшим некую модель языка, которую кто-то признаёт, кто-то нет, естественно. Я не знаю, прав я или нет. Но у него я бы лингвистом, видимо, не стал, а стал бы таким классическим прикладником, что, может быть, и лучше, не знаю.

Ну вот, значит, ещё в течение примерно десяти лет, с пятьдесят шестого по шестьдесят шестой, я много очень, оставаясь лингвистом и будучи в лингвистическом институте, занимался всё-таки проблемами машинного перевода, насколько я это понимал.

Ляпунов всё время хотел получить от меня большое, хорошее описание системы автоматического анализа, например для русского языка. Такого тогда не было. Я и моя жена Лида, которая поступила в сектор, – моя бывшая студентка (я очень коротко преподавал в университете, и вот, осталось...), мы сделали такую работу. Книжки наши вышли именно в Сибирском отделении. Это называется «Автоматический синтаксический анализ русского языка». Моя – в шестьдесят четвёртом, первый том, «Простое предложение», и её – на три года позже, «Сложное предложение». Вот, в общем, десять лет я занимался поставленной Ляпуновым проблемой. Как понимал. Ему уже многое не нравилось в моём способе решать её, но, тем не менее, это всё ещё продолжалось предложенное им направление.

– *А эти работы по анализу предложений русского языка, они сейчас играют какую-то роль?*

– Нет, никакой. Это были абсолютно тупиковые вещи. Но они, может, сыграли положительную роль (для меня и для других): как **не надо** делать. С моей точки зрения, они были очень прикладные, они были очень техничные. При такой сложности языка – такая техничность... Я просто писал конкретные правила анализа, что-то в этом роде, в огромном количестве: сотни, может быть пара тысяч. Это неозоримо, это не контролируется человеком, никто посторонний практически разобраться в этом не может... То есть я нахожу, что это был тупиковый путь.

Свою роль это сыграло. Например, в Армении, в Грузии, где у меня было много друзей, это использовалось как шаблон: как им делать. На этом потом выучилось целое поколение специалистов. Так что, может быть, это и было полезно, но сейчас это, конечно, смешно видеть. Это мастодонт, нежизнеспособно. И результат этого: я знал,

что в то время в этой области я был лучшим и сильно лучше следующего, и всё равно я не смог сделать. Значит, может, это в принципе и разрешимо, но даже при наличии людей выше среднего уровня способностей на этом пути сделать ничего нельзя. Вот в это Ляпунов не верил. Он настаивал, что надо всё равно продолжать, а если мы не можем это удерживать в памяти, надо делать программы, которые будут нам помогать.

Он всё время предлагал идти по этому пути – автоматизации наших усилий. А я к этому просто абсолютно неспособен. Я не могу этого делать. У меня нет ни интереса, ни навыков, ни знаний – ничего. И у меня начала складываться идея, что надо идти по совершенно другому пути, а именно: максимального удаления от технических вещей. Описывать язык, пусть не формально, но строго, так, чтобы математик, работающий с тобой в паре, мог это формализовать независимо от тебя. Но надо описывать язык. Лингвист – это человек, который видит, как устроен язык. Он не видит, как устроена машина, и не должен тратить свои силы на это, что я пытался сделать. Потому что силы ограничены, а обе вещи такой сложности, что одновременно их никто не может сделать. И я оказался прав. До сих пор не существует человека, который был бы способен на подвиг формально-программно-формального описания языка.

– *А как же тогда работать с естественным языком?*

– Один человек описывает естественный язык, не думая о программировании, а другой человек берёт то, что он сделал, и думает, как это запрограммировать.

– *Но если другой человек – это математик, кибернетик, который язык знает понаслышке, то, значит, описание должно быть всё-таки как-то формализовано?*

– Слово «формализовано» – очень важное здесь. «Как-то» – да! Но совсем не так, как к этому привык программист. Программист должен научиться понимать другие формализмы. Это очень важно. Потому что вначале именно из-за того, что лингвистика была в таком жалком состоянии (она, действительно, была в жалком состоянии), идея Ляпунова была в том, что мы должны превратиться в каких-то полупрограммистов. А это неверно.

В это время появились люди, которые тоже активно заинтересовались машинным переводом. Они к этому пришли много позже меня, но пришли как бы с других позиций. Это были люди, очень увлечённые семантикой. Главное здесь имя, которое для меня сыграло колоссальную роль и окончательно оторвало меня от Ляпунова, – это

Алик Жолковский, ныне профессор в Лос-Анджелесе. У него идея была, в общем, по нынешним временам, банальная, а тогда ему понадобился год или полтора, чтобы меня убедить в её осуществимости. Я эту идею излагаю в своей нынешней редакции, он так не говорил тогда. Идея была такая: язык надо описывать следующим образом – надо уметь записывать смыслы фраз. Не фразы, а их смыслы, что отдельно. Плюс построить систему, которая по смыслу строит фразу. Это та область или тот поворот исследований, при котором интуиция способного лингвиста работает лучше всего: как выразить на данном языке данный смысл. Это то, для чего лингвистов учат, то, на что мы в принципе умеем хорошо отвечать.

Из этого вытекало огромное количество разумных идей. Во-первых, не делайте анализа, делайте только синтез. Это, как я теперь вижу, на сто процентов верно. По следующей причине: когда ты понимаешь текст (на родном языке или на любом другом), усилия, которые ты тратишь на преодоление чисто языковых трудностей, составляют не более десяти процентов по сравнению с собственно пониманием текста.

Ты по-русски читаешь текст, даже художественный, не обязательно научный, и не так, чтобы ты мгновенно всё сразу понимал. А уж научный – ты сидишь с карандашом и мучительно работаешь, а ведь это твой родной язык! То есть понимание сопряжено в первую очередь с какими-то сложнейшими мыслительными процессами распознавания, которые к языку не имеют никакого отношения. Поэтому когда ты пытаешься описать язык с точки зрения анализа, ты смешиваешь пять процентов вещей, относящихся к языку, где ты действительно профессионал и мог бы чего-то разгадать, и девяносто пять процентов невероятно разнородных вещей: логика, знание, просто умение догадаться, интуиция, чёрт знает что, – связанных с индивидуальными способностями.

Два человека, читающие одну и ту же статью, в этом смысле часто понимают её на разной глубине. Поэтому, значит, нужно полностью отказаться от анализа, для этого время не пришло. Сейчас надо моделировать синтез. Когда мы это сделаем, и это будет формализовано, профессионал-программист, анналист, перевернёт этот алгоритм из чисто формальных соображений. Он не будет работать на анализе. Именно по той причине, о которой я сказал: он недостаточен.

Так вот, то, чего не хватает, надо будет достраивать, видя: вот здесь – язык, сюда не залезай, это лингвист тебе доделает. Но весь этот огромный кусок не требует, чтобы лингвист это делал. Это не лингвистика. Это тоже нужно, без этого анализа не выйдет, но надо понимать, что ты делаешь. А при синтезе весь этот кусок не нужен.

Вторая идея была такая. Всегда говорилось о синтаксическом анализе: синтаксис – фраза, синтаксис – фраза. Откуда это взялось, например, у того же Ляпунова и у всех – ну, как в языках программирования, формальные языки: словарь и синтаксис. Прямая аналогия, действительно, очень точная... Но в естественном языке это плохо работает, потому что в естественном языке есть ещё нечто, чего совершенно нет в формальных языках – буквальная семантика. Не та семантика, которая в программе. В программе, говорят, тоже есть семантика: она что-то делает – вот её семантика. Но в языке не так, в языке семантикой фразы является не то, что ты делаешь, услышав эту фразу, а нечто другое, это очень трудно коротко сказать. И я не буду, это высокая наука. Ну, короче говоря, есть ещё слой, пласт, которого ни в каком формальном языке в принципе не бывает. Формальные языки именно нарочно сделаны так, чтобы они были проще, чтобы ими было легче манипулировать, и там это не допускается.

Лингвистический смысл научного текста – это совсем не то, что ты, читая его, из него извлекаешь. Это, очень грубо говоря, инвариант синонимических парафраз. Ты можешь один и тот же смысл выразить очень многими способами. Когда ты говоришь, то можешь сказать по-разному: «Сейчас я налью тебе вина», или: «Дай, я тебе предложу вина», или: «Не выпить ли нам по бокалу?», или что-нибудь такое. Всё это имеет один и тот же смысл. И вот, можно придумать, как записывать этот смысл. Именно его. Не фразу, а смысл. И работать надо от этого смысла к реальным фразам. Синтаксис там по дороге тоже нужен, но он нужен именно по дороге, он не может быть ни конечной целью, ни начальной точкой. Это промежуточное дело.

И как только ты становишься на эту точку зрения...

Здесь главное то, что называют лингвистическими способностями. Не способность к языку, а способность быть лингвистом. Как есть прирождённые математики, прирождённые архитекторы, прирождённые певцы, так есть прирождённые лингвисты. Это такая же способность. Есть больше, есть меньше, есть гении, а есть неспособные. Это способность видеть этот путь. Так же как художник – чёрт его знает, откуда он знает, как провести линию. Он проводит, а ты не можешь! Вот так же с лингвистикой. Нормальный лингвист видит, как это делается. Другие люди умеют говорить не хуже, но не видят этого.

Вот это то, чего Ляпунов понять не мог.

Он мог бы понять, он был гениальный, но ему это было неинтересно слушать. Кроме того, он был занят миллионами разных дел. У него никогда не было времени и покоя, чтобы на чём-то сосредото-

читься. Теперь, почти тридцать лет спустя, эта мысль стала банальной и проникла просто всюду. Есть доказательства... Тогда – ничего! Я ничего ему не мог разумно продемонстрировать. Это всё держалось на интуитивном ощущении нескольких сопляков. Теперь у меня такой огромный опыт, что я могу предложить бесконечное количество примеров, иллюстраций, ссылок. Тогда ничего этого не было, в это надо было просто слепо поверить. И я не удивляюсь, что он не хотел, это не в его натуре – слепо верить. Если бы он сам имел возможность засесть за это на какие-то дни, недели, поковыряться, возможно, он бы понял это в тридцать раз лучше меня, но он этого не делал. Он всё время спешил. У него не было ни времени, ни сил, а потому и желания влезать в детали. Это было очень далеко от его главных интересов.

– Ну, конечно, ведь путей, по которым кибернетические понятия можно было использовать, и применять, и развивать, была масса, и он хотел все их охватить.

– Именно! И он это делал, и делал в какой-то степени успешно.

Я повторяю: я обязан ему, лично ему, тем, что я стал таким, каким я стал. Плюс случай, что, будучи под его большим влиянием, я не был от него прямо зависим. Я считаю, что это сыграло очень положительную роль. Если б его влияние было существенно больше, и он мог бы меня ограничить (он бы это делал, конечно, не из дурных соображений, а считая, что я заблуждаюсь: ну, учеников всегда стараешься ограничить, это естественно), то с какого-то момента это влияние было бы уже дурным. Я так думаю. Проверить это невозможно.

– И ты отделился от него?

– Да, именно. Первая работа, в совершенно новом жанре, – она ему не понравилась. Тем не менее он её опубликовал в «Проблемах кибернетики» без всяких вопросов, хотя сделал много замечаний по форме, по выражению. И хотя он морщился и говорил: «Ну, зачем вы теряете время, это неправильно, это ненужно», но никаких репрессий ни в какой форме не было.

Потом был съезд славянский¹. Я уговорил его и Молошную, мне было неудобно одному излагать эти все идеи. Они как бы приписались ко мне, но текст писал в основном я, и ему страшно не понравился этот текст. Тут тоже начались трения. Он сказал: «Я сниму своё имя, тем более, что я ничего не писал, говорите от себя, я не могу отвечать за эти мысли». Ну, я настоял на том, чтоб его имя осталось,

¹ IV Международный славистический конгресс.

потому что мне казалось, что я его обворовал. Он не признавал эти мысли своими, а я их воспринимал как его собственные.

– *Они возникли у тебя под его влиянием?*

– Да. Именно. Я считал, что я – первый автор, но это и его тоже. Мы это с ним обсуждали, он критиковал, я менял и так далее. И он уступил. Но ему не понравился доклад. Он его перечитывал, но не проявил никакого интереса. Это было в шестьдесят третьем году – в первый раз, когда я правильно сформулировал, что с чем не надо путать. Это был довольно поверхностный доклад, там не было результатов. Но я правильно различал то, что, я и теперь считаю, надо было различать, что и сейчас во многих направлениях не делается.

И примерно с шестьдесят седьмого года (это точная граница) мы научно практически больше не общались. Его влияние на меня (научное) прекратилось. Оно длилось, скажем, больше десяти лет постоянно. Сначала резкий толчок вверх. Я бросил диссертацию, которую тогда писал, диссертацию по сравнительной грамматике индоевропейских языков – я был бы таким классическим филологом... Я её просто бросил, я её не дописал, настолько мне стало это неинтересно после тех перспектив, которые он мне открыл. Я стал заниматься этим, прошёл прекрасную школу формализации, может быть, слишком большую. Большую часть из этого я выбросил потом, но та маленькая часть, которую я не выбросил, стала моим главным оружием. Я лучше многих лингвистов только потому, что я умею думать так. Они талантливей, а так думать не умеют. А это у меня – от него и от Кулагиной.

Но потом, с шестьдесят седьмого года, он публиковал и другие какие-то наши работы, репрессий никаких никогда не было, но он всё больше и больше морально отделялся. Ему стало неинтересно со мной говорить, потому что я приходил к нему с новыми идеями, а ему хотелось слышать о своих... Тоже понятно. Я думаю, что я несколько более либерален и демократичен как учёный, чем был он. Но мне тоже неинтересно слушать идеи, которые меня не интересуют. Я тоже так же «затыкаю» своих учеников. Я их выслушиваю вежливо, но мне неинтересно, я им это честно говорю. У меня есть своя идея, которую я хочу разработать, у меня уже нет времени рождать новые. Так что я не в качестве упрёка говорю, а просто вот так устроено, это немножко даже грустно. Но это так.

Знаешь, всё-таки не все люди такие. Вот я сейчас общался здесь, в Академгородке, с Кириллом Алексеевичем Тимофеевым. Он в идеальной форме. Он седой, стройный, подтянутый старик, который встаёт со стула так же легко, как я или ты. И ясность мысли у него

точно такая же, как двадцать пять лет назад. И он как раз открыт всем новым идеям. Дело не в том, какой учёный он сам. Но он – умнейший человек, знающий человек, и как профессор университета, обучающий молодых, замечателен на своём месте. Он принимает все идеи. И вдумывается во всё одинаково охотно. Необычайно было приятно! И невероятно грустно, что такой человек вот-вот исчезнет. Это совесть России. Таких людей надо бы возить и показывать. Это идеальный русский профессор. Таких уже давно не существует. Бескорыстный, этика его на недосягаемом для среднего человека уровне. Когда меня отовсюду выгнали, я собирался уезжать, у меня уже были большие проблемы с КГБ, я не знал, возьмут меня, не возьмут... На допросы меня вызывали и прочее. Я приехал в Городок проститься с Галей и Андреем и договориться о будущей встрече, если получится, в том мире. У меня здесь друзей и знакомых было бесконечное количество, но никто не хотел со мной особенно видаться. Все боялись. Вот, скажем, был человек, на которого я меньше всего думал, что он так испугается: он дал мне знать через третье лицо, что он очень извиняется, но просит вообще не появляться, потому что он занят, у него планы, лаборатория и так далее.

А Тимофеев, который был партийный, заведующий кафедрой в университете, то есть лицо суперсоветское, абсолютно на виду, через студентов, среди которых было столько стукачей, несколько раз приглашал меня. Я не звонил ему, только с третьего раза или с четвёртого, когда ещё один человек подошёл и говорит:

«Кирилл Алексеевич на вас обижается. Или до вас не дошло – он передавал вам записку, он просил, чтоб вам сказали. Вам сказали?» Я ответил: «Да, да. Извините, я позвоню».

Я позвонил, в конце концов, ему и говорю: «Кирилл Алексеевич, извините, я не звонил, потому что не хотел вас ставить в неловкое положение...»

«Какое там, приходите в любое время. Если можете, сегодня, если не можете – договоримся».

Я говорю: «Кирилл Алексеевич, вы знаете о моей ситуации? Вы не боитесь?»

«О чём вы говорите, Игорь! Сделайте мне честь (он говорит очень старомодно), соизвольте сделать мне одолжение и посетить меня, когда вам это будет удобно».

Он мне писал после этого, все эти годы застоя – Брежнева, Хрущёва, кто тут у вас был. Он писал не часто, но абсолютно нормально. Так, как будто вообще никакой советской власти никогда не было. И он таким и остался.

Через его руки прошли многие лингвисты. Саша Диковский, он тоже закончил этот факультет. Лёня Иомдин, который стал перво-классным лингвистом в этой области и работает уже в третьей системе машинного перевода на Западе. Он живёт в России, в Москве, но его приглашают как специалиста. Он работал полгода в Германии... Это выпускники этого университета. Таких больше нигде просто нет. И в очень большой степени это заслуга Кирилла Алексеевича.

Тимофеев меня – в период, когда меня не подпускали даже к студентам, – водил в школу к школьникам. Говорил: «Если вы можете...» Я боялся сделать ему дикую неприятность. Меня – привести к школьникам! Да его арестовать могут! Уж выгнать с работы точно могут! Я говорил: «Кирилл Алексеевич, я, конечно, пойду с удовольствием, но вы понимаете...»

«Игорь, не будем об этом разговаривать. Я хочу, чтобы мои школьники видели настоящих учёных».

Он – единственный такой...

Ещё один человек, который, с моей точки зрения, сыграл огромную роль... Ты о нём, может, даже и не знаешь. Фамилия Розенцвейг тебе что-то говорит? Мы сейчас обсуждаем довольно узкую тему – лингвистическую кибернетику. В этой области бесспорным основателем и создателем всего был Ляпунов. Равного ему вначале (пятьдесят пятый, пятьдесят шестой, пятьдесят седьмой годы) ни в каком смысле не было. Ни в организационном, ни в смысле энтузиазма, понимания задач, постановки задач, публикации, ни в каком смысле. Он был просто уникам. Были лингвисты, ему очень сочувствовавшие, говорившие, что это замечательно, но никто ничего никак не делал. Не работал в этой области, не поощрял студентов и так далее.

Но в пятьдесят седьмом году появилась вторая личность, которая постепенно перехватила, в каком-то смысле, инициативу: начиная, скажем, с шестидесят четвёртого–шестидесят пятого. То есть десять лет Ляпунов царствовал абсолютно единолично. А вот затем на первый план (в организационном отношении) вышел Виктор Юльевич Розенцвейг. Личность совершенно необычайная и просто почти что немыслимая.

Я тебе расскажу о нём, что знаю. Он из Румынии родом. С детства был многоязычным: еврейский, румынский, русский...

– *Французский?*

– Французский потом появился, и немецкий, видимо. Он просто на них свободно говорил, переходя с одного языка на другой. Мо-

лодым человеком он уехал учиться во Францию, где получил звание лицензиата (это вроде как диплом повышенной трудности, это ещё не кандидатская степень, но близко к ней) в Сорбонне, в Париже. Специалист по французской литературе и французскому языку. Он вернулся из Франции в СССР в тридцать восьмом году, вернулся в несколько странном смысле, потому что он не уезжал из СССР.

– *И его не убили?*

– Не только не убили, но он имел какую-то странную власть. Маленькую, локальную, но имел. У него были какие-то загадочные связи... Кроме того, его родная любимая сестра Елизавета Зарубина и её муж выполняли некие поручения за границей и ни разу не попались. Видимо, всё это его покрывало... Это покрывало его минимально: во всяком случае, его не тронули. Но он был беспартийный и в смысле советской власти никаких прав не имел. Тем не менее, поскольку он говорил по-французски так же, как на своём родном языке, он был гениальный переводчик. Его за это тоже ценили. Он был лучший переводчик между французским и русским в течение долгого времени, пока не начали возвращаться эмигранты. Это сделало ему какие-то связи, и кончил он тем, что стал в конце 50-х или начале 60-х заведующим кафедрой французского перевода в Институте иностранных языков².

Невеликое дело. Но благодаря то ли своим связям, то ли своей энергии, то ли своей колоссальной дипломатии, – он в высшей степени дипломат, человек абсолютно потрясающий, – он стал покровителем всего этого направления. Он увлёкся этим до потери сознания. Ничего ему не было дороже, чем всё это: машинный перевод, что-то около... Он создал у себя в институте организацию, которая называлась «Первая лаборатория машинного перевода», и благодаря этой организации, только благодаря ей, большая группа советских лингвистов могла существовать: он давал нам подрядные работы, что позволяло нам кормить семьи; его жена, замечательный хирург, лечила нас, наших жён, наших детей, наших родителей, если это было нужно; он создал новый печатный орган, потому что в «Проблемах кибернетики» чистых работ по лингвистике не публиковали. Понятно: это никто и не считал кибернетикой. А нормальные советские лингвистические журналы с нами вообще не желали разговаривать! Так вот, он создал свой журнал, для нас специально. Он назывался «Бюллетень Объединения по машинному переводу». Вышло примерно

² По сообщению Р.М. Фрумкиной, В.Ю. Розенцвейг готовил диссертацию по соцреализму в румынской литературе (не защитил). – Я. Фет.

20 номеров. Все мои первые работы были опубликованы там. Он переводился на английский. Мгновенно. Издавался в Америке тут же, но это было пиратское издание, тогда ведь не было никакого соглашения об авторских правах. Но они этот бюллетень добывали и переводили полностью, буквально через месяц. Когда он появлялся здесь, он уже был по-английски там.

Именно под его крылышком... И Жолковский работал в его лаборатории, и другие... Я был единственный, кто не работал там, потому что у меня было место в Институте языкознания. А многие, многие советские лингвисты, выросшие теперь, пятидесяти-шестидесятилетние, которые стали профессорами и прочее, – все работали у него.

Он сам не рождал научных идей, но он собирал людей, которые под его руководством делали науку. Он – гениальный организатор.

Да, он был прекрасный административный организатор, но особенно – организатор по человеческой линии. Он сводил людей. Он свёл меня с Жолковским, например. Он понимал, кто с кем как будет работать. И опекал это очень тщательно по-человечески, приглашая к себе домой: «А, ну... Вам трудно сейчас, приезжайте ко мне на дачу, я Вас запру на три дня...»

Его жена была гениальный хирург, просто экстракласса, что тоже давало им определённую стабильность, потому что она каждый год спасала кого-нибудь от чёрт знает чего. Её никогда не брали в «Кремлёвку», но всегда приглашали на операции, а потом давали ей конверт с огромной кучей денег..

В девяносто четвёртом Розенцвейг уехал в Штаты к сыну и внукам.

В.А. Ратнер

АЛЕКСЕЙ АНДРЕЕВИЧ ЛЯПУНОВ*

Мы будем очерчивать контуры наук.
А.А. Ляпунов (из выступлений)

Входит Ляпунов.
Ремарка из русской истории

Впервые я услышал об А.А. Ляпунове в начале 1961 года от Ю.Я. Керкиса. Я только что поступил на работу в Институт цитологии и генетики СО АН СССР в Академгородке. В зимние каникулы М.Е. Лобашёв организовал в Ленинграде первую легальную Конференцию по экспериментальной генетике, и все, кто мог, кинулись туда «на огонёк». Наш директор Д.К. Беляев решил вывезти туда своих генетиков, включая молодежь. Я тоже ехал в поезде «Сибиряк» Новосибирск–Москва вместе со всеми. Мы пили румынское вино «Фетяска», зубоскалили и болтали всю дорогу, компания была очень хорошая. Поскольку я вёз на конференцию свою первую теоретическую работу о корреляциях, то спросил в дороге у Ю.Я. Керкиса, кому её можно показать. Именно тогда он произнёс имя А.А. Ляпунова и дал его московский телефон.

Мы доехали до Москвы и должны были вечером пересесть на ленинградский поезд. И тут выяснилось, что накануне «злодей советской генетики» Т.Д. Лысенко предпринял очередной демарш в ЦК КПСС и убедил отдел науки, что генетики опять собирают свой шабаш. Короче говоря, конференция была отменена накануне открытия. Мы застряли в Москве.

И тогда я решил использовать открывшееся время с толком. Я позвонил А.А. Ляпунову, представился, сослался на Ю.Я. Керкиса и попросил о встрече. Он очень живо откликнулся и предложил приехать к нему домой на Шаболовку. Тогда Алексею Андреевичу было около 50 лет. Это был довольно высокий худощавый мужчина, немного сутуловатый, с бледным вдохновенным лицом, слегка вклокоченный, с длинной черной бородой. Он ходил по комнате широким шагом, оживлённо разговаривал на ходу, поглаживал бороду и излучал энтузиазм. Содержание моей работы он воспринял сразу и стал

* *Очерки истории информатики в России.* Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГГМ СО РАН, 1998. С. 379–386.

давать всевозможные советы. Один из советов был очень конструктивным: пойти к И.И. Шмальгаузену, который может представить работу в ДАН СССР.

Так я и сделал. Иван Иванович Шмальгаузен сидел в маленькой комнатке в Институте морфологии животных АН СССР на Большой Калужской, 33. Будучи отставлен от всех должностей после августовской сессии ВАСХНИЛ 1948 года, Иван Иванович работал вдвоём с лаборанткой. Только потом, прочитав стенограмму позорной сессии ВАСХНИЛ, я понял, что этот тихий интеллигентный старик – мужественный борец, один из немногих, кто не поступился совестью и не покаялся во грехах после жесточайшего давления лысенкоистов. В середине 50-х годов он неожиданно столкнулся с новой наукой – кибернетикой и, будучи чистым зоологом-натуралистом, предпринял попытку переосмыслить генетико-эволюционную науку с позиций кибернетики. В результате возникла серия статей, а затем и книга «Кибернетические вопросы биологии».

И.И. Шмальгаузен поддержал нашу первую статью, представил её в ДАН, где она и вышла в 1961 году, хотя теперь я могу сказать, что работа имела ряд недостатков, на которые чуть позже нам указал Н.В. Тимофеев-Ресовский.

В том же году Алексей Андреевич переехал в Академгородок по приглашению М.А. Лаврентьева и С.Л. Соболева¹. С этого момента кибернетическая жизнь в Академгородке существенно оживилась. Ляпунов был известной личностью, и люди слетались к нему, как на огонь и свет.

Прежде всего, по московскому примеру, Алексей Андреевич организовал у себя дома семинар по кибернетике. Туда ходили разные люди, от чистых математиков до экономистов, биологов и лингвистов. Конечно, было много случайных фигур, завсегдаев научных «тусовок», но не подлежит сомнению, что вся активная кибернетическая наука в Академгородке прошла через этот семинар.

До сих пор меня не покидает впечатление, что жизнь в форме постоянного семинара была органически присуща Алексею Андреевичу. Именно здесь он раскрывался наилучшим образом. Здесь он «очерчивал» (любимое его выражение) контуры наук. В 60-е годы он много болел, но семинары не прекращались. Поскольку болезни были множественными, а отдых практически отсутствовал, то врачи пытались ограничить доступ посетителей. Насколько я знаю, итогом было ухудшение состояния больного. В результате медики отказа-

¹ В действительности Ляпуновы переехали в Академгородок в самом начале 1962 г. – Я. Фет.

лись от больничного спокойствия, поставив только одно ограничение: начинать не ранее 10 утра и заканчивать не позже 11 вечера, делая перерывы на еду и процедуры. Так оно и шло: непрерывная последовательность посетителей и семинаров каждый день с утра и до вечера. В этой текучке состояние больного улучшалось.

Другим традиционным начинанием Алексея Андреевича был курс лекций «Кибернетические проблемы биологии» в НГУ для студентов всех курсов всех факультетов. Каждый год в сентябре в Большой Химической аудитории (теперь им. Мальцева) набивалось море студентов и сочувствующих. Я бывал там три или четыре раза. Алексей Андреевич начинал с огромным энтузиазмом, студенты воспринимали его с восторгом. По мере перехода от общих подходов к конкретным наукам аудитория таяла, а через 5–6 недель Алексей Андреевич заболел и курс прерывался.

Любопытно, что это вовсе не означало провала начинания. В 1996 году, будучи на Втором сибирском конгрессе по прикладной и индустриальной математике, посвящённом памяти А.А. Ляпунова, И.А. Полетаева и А.П. Ершова, я подумал, как много замечательных людей прошло через эти семинары и лекции, став затем крупными учёными. Импульс интереса к науке, идущий от А.А. Ляпунова, оказался сильнее всех прочих привходящих обстоятельств. Огромную роль, конечно, играла постоянная готовность Алексея Андреевича помочь начинающему. Это ощутили на себе сотни людей.

В то же время его отношения со многими математиками бывали, мягко говоря, натянутыми. По-видимому, они ждали от него доказанного теорема, а не страстной научной проповеди. С другой стороны, их, должно быть, обескураживала детская наивность многих поступков Алексея Андреевича, его нравственный максимализм. Как бы то ни было, мы с Аргентой Антоиновной Титляновой стали участниками почти детективной истории в НГУ, где главным действующим лицом был А.А. Ляпунов.

В 1967/1968 году после ряда предложений и обсуждений ректор НГУ согласился на организацию при кафедре цитологии и генетики факультета естественных наук специализации по математической биологии. Ясно, что идеологом этого предприятия был Алексей Андреевич. Я был биологическим куратором и «мотором». С идеей согласились все ключевые фигуры: Д.К. Беляев, Р.И. Салганик, Д.Г. Кнорре, А.Д. Слоним, ректор С.Т. Беляев и другие. А.А. Титлянова, будучи заместителем декана ФЕН, «прикрывала операцию» изнутри НГУ.

При первом же разговоре ректор С.Т. Беляев, известный физик-теоретик, сказал, что он согласен с предложением, но категорически

против того, чтобы специализацию возглавлял А.А. Ляпунов. Ни на какие компромиссы он не согласился. И тогда мы пошли к ближайшему ученику Алексея Андреевича Ю.И. Журавлеву, который уже возглавлял Отделение кибернетики Института математики СО АН СССР, и уговорили его быть зиц-руководителем специализации. Он сказал, что поможет Ляпунову, но ни в какие дела вникать не будет, а согласен только подписывать необходимые бумаги. Так и порешили. Ректор согласился.

Специализация стартовала в 1968 году. Алексей Андреевич взялся за дело со свойственным ему максимализмом. Ещё за несколько лет до этого, сразу по приезде в Новосибирск, он основал в НГУ кафедру теоретической кибернетики. Для матбиологов А.А. Ляпунов разработал грандиозную программу курса дискретной математики, примерно 300–400 часов, на четыре семестра, куда вошли все нетрадиционные для биологов разделы математики, вплоть до теории меры. Этот курс шёл дополнительной нагрузкой к полному курсу биологических наук. Так что выдержать это мог только несгибаемый энтузиаст. Интересно, что матбиологи первых поколений выдержали этот учебный прессинг без потерь живой силы и техники.

Чтение основных разделов Алексей Андреевич поручил своему ближайшему ученику и сотруднику по кафедре доценту Н.И. Глебову, который прочёл прекрасный, рафинированный цикл математических курсов, насыщенный многими красивыми, но бесполезными для биологов главами. Вообще математики тогда стремились рассказывать всё, что они знают, и поразить окружающих красотой своей науки. Надо сказать, что кое в чём им это удалось. Первые матбиологи рассказывали позже, что одно из самых глубоких впечатлений на них произвели именно эти практически бесполезные для них главы математики. Они заронили уважение к математике. Этот курс, разумеется, в несколько урезанном и модифицированном виде, читается нашим матбиологам до сих пор.

Два года я безвылазно сидел на всех лекционных курсах и практикумах, стараясь отладить программы, обговорить детали, найти заинтересованных преподавателей, обеспечить дипломные работы. Короче говоря, все дыры затыкал собой. Алексей Андреевич так и не узнал, что формально он не является руководителем специализации. Но это ничего не изменило. Он был её душой. А наша с А.А. Титляновой главная установка состояла в том, чтобы успеть выпустить первую группу матбиологов и на деле показать необходимость и пользу этого предприятия. «Только бы проскочить» – вот был наш лозунг!

В 1970 году выпуск состоялся. У меня было 6 дипломников. Сейчас эта цифра приводит меня в ужас, но тогда мы её осилили. Специ-

ализацию окончили 9 студентов, из которых 4 были биофизики из Красноярска. В дальнейшем все они стали кандидатами наук, 5 из них – докторами, а 3 – директорами институтов: Р.Н. Чураев, А.Н. Дегерменджи, Н.А. Абросов. Всего мы подготовили около 100 математических биологов, большинство из которых сейчас успешно работает в Москве, Новосибирске, Красноярске, Иркутске, Владивостоке, странах СНГ, а также в США и Израиле.

Будучи проповедником интеграции наук на базе кибернетики, Алексей Андреевич нередко встречал непонимание с обеих сторон: математики считали, что он больше натуралист, чем математик, биологи – наоборот. В этом судьба тех, кто пытается быть объединяющим началом. Сам Алексей Андреевич говорил, что, вступая в контакт с представителями других наук, он до половины времени тратит на выработку взаимно понятного языка общения. Часто на этом дело и обрывалось. Однако там, где этот этап бывал пройден, открывался широкий простор для построения математической теории. Разумеется, если конкретная наука оказывалась зрелой и богатой доброкачественным экспериментальным материалом. Так произошло, например, в математической генетике, о чём речь пойдет дальше.

Пожалуй, наиболее правильную оценку А.А. Ляпунова и его деятельности я слышал от И.Б. Погожева, бывшего военного, ученика Алексея Андреевича. Главная сила Ляпунова как учёного состояла в том, что он видел и ощущал науку в целом. Это редкий дар. Он видел внутреннюю связь, общность методов, фундаментальность проблем, ближайшую и отдаленную перспективы. От него требовали доказывать теоремы, а он видел науку в целом! Ясно, что требовать от него надо было то, в чём он был сильнее других, тогда это было бы продуктивно.

Продуктивность теоретической концепции измеряется калибром и разнообразием принципиальных задач, которые можно сформулировать на её основе. В этом смысле кибернетический подход в биологии, и особенно в генетике, оказался чрезвычайно плодотворным. Алексей Андреевич очень рано это понял. В конце 50-х годов вместе с А.Г. Маленковым он попытался формализовать классическую генетику. Вместе с С.В. Яблонским он развил представление об управляющих системах, в том числе в живой природе. Для меня этот подход был толчком для разработки концепции Молекулярно-генетических систем управления (МГСУ). С тех пор я занимаюсь этим свыше 30 лет, причем чем дальше, тем больше понимаю, что выбор направления был сделан верно.

В 1965 году А.А. Ляпунов горячо поддержал мою первую диссертацию «Генетические управляющие системы». Я долго сомневал-

ся, годится ли такая тема, особенно в условиях ещё не исчезнувшего лысенкоизма. Алексей Андреевич не задумываясь сказал: «Годится, это будет темой и вашей докторской!» И оказался прав.

Написав рукопись, я долго пытался поговорить с Алексеем Андреевичем. Однако он то болел, то был занят, то не мог прочесть рукопись из-за болезни глаз. Разговор о диссертации состоялся в совершенно неожиданном и неподходящем месте. Летом 1965 года мы поехали на первую подмосковную школу Н.В. Тимофеева-Ресовского и Л.А. Блюменфельда на Можайское море. Жили в павильонах и палатках летней базы МК ВЛКСМ. Собрался весь цвет теоретической биологии, генетики, биофизики. Из наших были А.А. Ляпунов, И.А. Полетаев, Ю.Я. Керкис, Р.Л. Берг и другие. К сожалению, Алексей Андреевич заболел. Он лежал в палатке и не ходил на заседания. В тот день я дежурил по кухне и зашёл к нему – проведать и сказать два слова о работе. Как вдруг он предложил: «А вы прочтите мне свою работу вслух». В результате, убежав с кухни, я с выражением прочёл ему основную часть рукописи, попутно отвечая на вопросы и комментарии. В конце он сказал: «Я буду вашим оппонентом, а работу надо опубликовать как книгу в серии “Кибернетика в монографиях”». Эту серию редактировал сам Алексей Андреевич.

Защита состоялась в конце 1965 года, оппонентами были А.А. Ляпунов и А.А. Нейфах, а внешний отзыв прислал Н.В. Тимофеев-Ресовский. Я горжусь этими именами, а также тем, что моя первая книга «Генетические управляющие системы» вышла в 1966 году в той же серии «Кибернетика в монографиях», где перед этим Алексей Андреевич опубликовал книгу И.И. Шмальгаузена «Кибернетические вопросы биологии».

Это были первые защиты диссертаций по генетике после всеобщего лысенковского зажима. Мы испытывали огромный энтузиазм. Банкеты ещё не были запрещены. И мы, четыре диссертанта, банкетировали в холле нашего института в присутствии дирекции и оппонентов. На банкете Алексей Андреевич сказал: «Какая хорошая у вас обстановка, дружная. В нашем институте это невозможно». Действительно, тогда все мы любили друг друга и испытывали большую радость освобождения. Однако он, конечно, уже чувствовал некий барьер непонимания со стороны многих коллег-математиков. В итоге через несколько лет он ушёл в Институт гидродинамики к М.А. Лаврентьеву и там, под его крылом, работал до конца своих дней.

После 1970 года положение нашей группы матбиологов в институте и специализации в НГУ укрепилось, студенты стали аспирантами, появилось много научных результатов. Мы издали ряд сборников и книг. Концепция МГСУ наполнялась конкретным содержанием и

успешно развивалась. Первый итог я подвёл в докторской диссертации «Молекулярно-генетические системы управления» (1974) и одноимённой книге (1975), переведённой чуть позже на немецкий язык (1977). Предполагалось, что Алексей Андреевич снова будет оппонентом, но в 1973 году его не стало...

В 1993 году в книге «Концепция Молекулярно-генетических систем управления» (Новосибирск, издательство НГУ) я снова подвёл итог развития идеологии МГСУ уже за 30 лет и убедился, что поработали мы не зря. Мало того, многие мои ближайшие ученики и сотрудники после двух десятилетий напряжённой конкретной работы в последние годы вдруг ощутили потребность и интерес вернуться к корням, к истокам теории МГСУ, генетического языка, молекулярной эволюции, восходящим к идеям Дж. фон Неймана, А.А. Ляпунова, И.А. Полетаева, М. Эйгена и других. Этот симптом говорит, что ниточка преемственности не прерывается.

Насколько я могу судить, по научной школе, воспитанию и знанию иностранного языка А.А. Ляпунов тяготел к французскому. Он говорил «комплéксный», а не «кóмплексный», читал и цитировал французских авторов, был членом французского клуба в Доме учёных, принимал самое непосредственное участие в послелагерной судьбе французской пианистки Веры Лотар-Шевченко, получал красочные журналы из посольства Франции в Москве и т. д. Это наложило определённый отпечаток на его научные симпатии. Не зная английского, он с большим скепсисом относился к англо-американской школе математической генетики (Р. Фишер, Дж. Холдэйн, С. Райт и другие), но весьма одобрял труды француза Малеко, который независимо сделал почти то же самое, что и англосаксы. Будучи активным сторонником и пропагандистом стохастической теории эволюции, он почти отрицал результаты её детерминистической ветви.

Но особую привязанность у него вызывали гении русской науки. Он очень высоко ценил А.Н. Колмогорова, И.И. Шмальгаузена, Н.В. Тимофеева-Ресовского, В.И. Вернадского, Н.И. Вавилова, С.С. Четверикова, М.А. Лаврентьева, С.Л. Соболева и других. Конечно, он не был сторонним наблюдателем, он сам был частью русской науки, её светлым, бескорыстным и беспокойным началом.

А.А. Ляпунов очень не любил нечистоплотность в науке. Многие люди пользовались его доброжелательностью и открытостью для решения своих частных проблем, а потом оставляли его под благовидным предлогом. Алексей Андреевич не боролся с ними, он переставал с ними знаться, вычёркивал их из своей жизни и твёрдо этому следовал. Особенное отторжение вызывали у него лысенкоизм и его деятели. Ещё в молодости, перед войной, он познакомился со многими генетиками (среди них с Ю.Я. Керкисом), участвовал с ними в

семинарах и даже в статистической проверке законов Менделя. Лысенкоизм он воспринимал как мракобесие, а его адептов – примерно как монстров из «Капричос» Ф. Гойи.

В конце 50-х годов генетические работы практически негде было печатать. Общие биологические журналы их не брали, специализированных журналов не было. Единственным академиком, который мог представить генетическую работу в ДАН, был И.И. Шмальгаузен. Однако и его представления тщательно контролировались и перерецензировались. Неудивительно, что А.А. Ляпунов направил меня именно к И.И. Шмальгаузену. Сам же Алексей Андреевич открыл для генетиков выпуск своего сборника «Проблемы кибернетики», которые редактировал. Мне удалось опубликовать там несколько первых теоретических работ. Эта возможность по тем временам была просто неоценимой.

Ещё одно воспоминание связано с 1961 годом. Осенью Ф. Крик и его сотрудники опубликовали в журнале «Nature» свою классическую статью по генетическому коду. Оригинальный журнал тогда был почти недоступен, а репродуцировался он с большим опозданием. Поскольку проблема генетического кода будоражила тогда все умы, Алексей Андреевич предпринял обходной манёвр. Кто-то из знакомых математиков прислал ему фотокопию статьи из Берлина, а дальше она пошла по рукам и по семинарам. Все мы изучали эту работу Крика по ляпуновской фотокопии. До сих пор я рассказываю об этой работе студентам и не устаю восхищаться её красотой.

В октябре 1971 года был 60-летний юбилей Алексея Андреевича. Мы подготовили ему поздравительный адрес в виде стихотворной истории сотворения основ кибернетики, сопровождаемой картинками, стилизованными под Жана Эффеля...

Умер Алексей Андреевич летом 1973 года в Москве. Он поехал на какую-то академическую конференцию, участвовал в ней, волновался, был недоволен ходом дискуссий. А вечером в доме своей матери упал в прихожей и умер, не приходя в сознание. Похоронен он на Введенском кладбище в Москве. Мы с Ю.М. Свиричевым были на похоронах и несли крышку его гроба. Настроение было ужасное.

После смерти Алексея Андреевича его научную библиотеку закупил наш ВЦ СО АН, организовав у себя Ляпуновскую мемориальную библиотеку. Была создана комиссия по научному наследию А.А. Ляпунова, я входил в её биологическую секцию. При разборе архива обнаружилось своеобразие внутренней лаборатории Алексея Андреевича. У него почти не было законченных рукописей статей и лекций на бумаге, в лучшем случае краткие тезисы. То, что можно считать текстом, возникало как целенаправленная импровизация в ходе выступления, лекции или доклада. Иначе говоря, все опублико-

ванные работы А.А. Ляпунова (кроме, вероятно, чисто математических) – это записи его устных выступлений кем-нибудь из сотрудников или студентов, обработанные затем автором.

Как-то в одном из разговоров Алексей Андреевич сказал: «Сейчас, в зрелом возрасте, я в основном пытаюсь реализовать идеи своей молодости». Действительно, в раннем возрасте часто возникают как будто бы простые вопросы, отвечать на которые приходится всю жизнь. Я помню наивный вопрос, с которого началась моя биологическая биография и с которым я когда-то пришел к Д.К. Беляеву: «Какая сила заставляет жизнь столь неудержимо стремиться вверх, к совершенству, преодолевая все преграды? Что это за внутренний стимул?» И сейчас я не могу ответить на этот вопрос одной фразой. Не исключено, что он просто не имеет ответа. Однако я уже понимаю, что такое Молекулярно-генетические системы управления, как в общих чертах идёт их эволюция, в чём принципиальные «хитрости» их организации; я уверен, что для понимания «чуда» жизни нет необходимости в изобретении Бога.

Да, Алексей Андреевич в ранней молодости задал себе великие вопросы. В его московской квартире висел его портрет кисти друга семьи художника Грабаря: розовощёкий, взлохмаченный юноша, фактически – эскиз будущего Ляпунова. Он вырос в научной и очень интеллигентной среде и через все сложности предвоенного вхождения в науку, через войну, через отчаянную битву за возрождение кибернетики (и генетики тоже) сумел-таки реализовать мечту своей молодости – заложить камень в здание всеобщей науки об управлении, единой науки о природе.

Итак, как сказал в одном стихотворении сибирский поэт Леонид Маргынов (цитирую по памяти):

*Написана книга,
И больше ни слова
Ты к ней не добавишь,
Ты к ней не припишешь.
Ни слова –
Ни доброго
И ни злого...
Но новое солнце
Встает на Востоке,
На Западе
Новое солнце садится,
И просят в книгу
Всё новые строки,
Всё новые строки
И новые лица...*

Жизнь продолжается. Свеча не угасла.

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ А.А. ЛЯПУНОВЕ*

...Интерес к биологии появился у Алёши ещё тогда, когда он учился в средних классах школы. Когда мы были в старших классах, Алёша познакомился с Николаем Константиновичем Кольцовым, и я помню его восторженные рассказы о нём. Алёшу особенно привлекало в Николае Константиновиче то, что он связывал биологические проблемы с химией. Как раз в эти годы Н.К. Кольцов высказал известную гипотезу о том, что хромосома является гигантской белковой молекулой. Весьма вероятно, что Н.К. Кольцов мог советоваться по поводу своей гипотезы с Намёткиным, Зелинским или Лазаревым, а от них Алёша мог познакомиться и с интересами Н.К. Кольцова. Но конкретно о молекулярной гипотезе структуры хромосомы Алёша мне не рассказывал. Я бы, несомненно, это запомнил, так как в это время я уже посещал семинары по генетике в МГУ, которые вёл Н.А. Ильин, ассистент профессора М.М. Завадовского.

Мне кажется, что в школьные годы Алёша ещё не интересовался специально генетикой. Я не помню, чтобы в это время у нас с ним были беседы о генетике. Из биологических дисциплин он проявлял в то время большой интерес к биофизике. Этот интерес, несомненно, возник у него под влиянием П.П. Лазарева. Пётр Петрович, постоянно бывая в доме Ляпуновых, говорил с Алёшей о биофизике, дарил ему оттиски своих работ. Несколько этих оттисков Алёша давал мне прочесть. Думаю, что генетикой Алёша начал интересоваться несколько позже. Во всяком случае, в 1930 году, когда мы были студентами младших курсов, встречаясь с Алёшей в квартире Ляпуновых на Шаболовке, мы беседовали с ним в основном о генетике. Она интересовала его как одна из наиболее точных биологических дисциплин.

Уже в это время его интересы были очень широки. Он интересовался помимо математики, химии, биологии астрономией и начал увлекаться минералогией. Во всех этих областях науки он много читал, и его познания были глубокими. Обладая прекрасной памятью и

* *Алексей Андреевич Ляпунов. 100 лет со дня рождения.* Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2011. С. 351–359.

следа за состоянием развития науки, Алёша уже тогда поражал широтой своих познаний.

События, произошедшие в биологии в связи с августовской сессией ВАСХНИЛ, привлекли особенно большое внимание Алексея Андреевича к биологии, судьба которой очень волновала его как пламенного патриота нашей страны и отечественной науки.

Вероятно, в то время я был наиболее близким к А.А. Ляпунову биологом, который мог давать ему информацию о состоянии этой науки. Живой интерес к биологии диктовался Алексею Андреевичу ещё и тем, что его подрастающие дочери проявляли интерес к биологии и хотели стать биологами.

И, наконец, в это время начала зарождаться кибернетика, которой Алексей Андреевич отдал два последних десятилетия своей жизни.

Ещё до появления в свет в 1948 году известной книги Винера по кибернетике Алексей Андреевич очень интересовался системами управления, лежащими в основе живых организмов. Поэтому его внимание привлекали работы моего университетского учителя М.М. Завадовского по взаимопротиворечивому взаимодействию между органами и тканями в теле развивающегося организма («принцип плюс-минус взаимодействия»). Представления М.М. Завадовского, которые он в чёткой форме высказал ещё в годы моей студенческой жизни (1933/1934), безусловно, надо считать первыми ясно высказанными идеями, лёгшими позднее в основу кибернетики. Поэтому не случайно, что на одном из первых семинаров по кибернетике, которые организовал Алексей Андреевич в новом здании Московского университета, был заслушан доклад М.М. Завадовского о принципе плюс-минус взаимодействия.

С 1955 года семинары Ляпунова в МГУ по кибернетике начали привлекать большое количество слушателей. Заседания происходили на механико-математическом факультете. В развитии моей научной работы эти семинары сыграли исключительно большую роль. В начале 50-х я начал проводить экспериментальные исследования по изучению элементарной рассудочной деятельности у животных. Я исходил из положения, что важнейшим критерием, лежащим в основе рассудочной деятельности, является способность животных к улавливанию законов движения. Выяснилась различная способность разных видов животных к улавливанию эмпирических законов движения. Критерием является успех решения задач, требующий способности к экстраполяции.

На одном из заседаний семинара я сделал сообщение о проводимых мной исследованиях. Алексей Андреевич очень хорошо отнёсся

к моей работе. Он понял, что высшие функции мозга нельзя сводить к сумме условных и безусловных рефлексов. В его лице я встретил первого учёного, активно поддержавшего начало моих исследований. Он предложил мне напечатать статью в организованном им центральном печатном органе по проблемам кибернетики (статья опубликована в 1959 году, во втором выпуске сборника «Проблемы кибернетики»). Моей статье было предпослано написанное Алексеем Андреевичем введение от редакции. В этом введении чётко указывалось на значение начатого мной исследования для биологии и кибернетики. Такая поддержка со стороны Алексея Андреевича была исключительно важна для меня. В физиологических журналах в то время не могло быть и речи о публикации моих исследований – там публиковались почти исключительно работы по условным рефлексам. Статья, которую предложили мне напечатать психологи, не была опубликована. Один из членов редакции сказал мне, что они боятся её опубликовать: «Печатайтесь у кибернетиков, они ничего не боятся». И действительно, Алексей Андреевич никогда не боялся писать, говорить и публиковать что-либо, что ещё не было признано «официальным мнением», но в чём он видел хотя бы крупицу рационального для развития науки в будущем.

Семинары по кибернетике и издание сборников «Проблемы кибернетики» сыграли, безусловно, огромную роль в распространении идей кибернетики и формировании исследовательских групп по этой дисциплине в нашей стране. Я с полной уверенностью могу сказать, что развитие кибернетики в нашей стране, безусловно, обязано прежде всего Алексею Андреевичу и той небольшой группе людей, которая объединилась вокруг него. Семинары Алексея Андреевича по кибернетике являлись, в первую очередь, творческой формой обмена мнениями между их участниками, работающими в разных областях науки. Это было первое организованное объединение группы математиков, физиков и биологов, которые интересовались этой новой наукой.

Круг интересов и знание биологии были у Алексея Андреевича весьма широкими. Ещё в школьные годы, под влиянием общения с академиком П.П. Лазаревым, он заинтересовался проблемами биофизики. Под влиянием академика С.С. Намёткина он с большим интересом начал следить за зарождающейся биохимией. Его собственным математическим интересам соответствовала генетика, за развитием которой он следил чрезвычайно внимательно. Его особенно интересовали в последние годы жизни проблемы популяционной генетики. Эти интересы укреплялись его дружбой с Николаем Владимировичем Тимофеевым-Ресовским, который очень ценил широту взглядов, эрудицию и безграничную любовь Алексея Андреевича к науке.

Большую роль играл Алексей Андреевич в пропаганде генетики и подготовке генетических кадров в 50-х годах. В Московском университете преподавание «генетики» в то время находилось всецело в руках лысенковцев. Студенты выслушивали в этих курсах фактически только антигенетическую пропаганду, направленную против генетики и эволюционного учения. Поскольку дочери Алексея Андреевича были в это время студентками биологического факультета, он организовал у себя на квартире семинар по генетике. На этом семинаре, ещё до официального признания генетики и коренной перестройки преподавания биологии в вузах, под руководством Алексея Андреевича была подготовлена группа биологов, знавших основы генетики. Все они успешно работают в настоящее время в области генетики и молекулярной биологии.

Решение, принятое Алексеем Андреевичем, перейти в Сибирское отделение, как мне казалось, должно было оторвать его от большого количества друзей, которые были у него в Москве, от семинара по кибернетике, от редактирования «Проблем кибернетики», от других организационных дел, которыми была полна жизнь Алексея Андреевича.

Однако, несмотря на его переезд в Новосибирск, он оставался тесно связан с Москвой. Его довольно частые приезды в Москву давали ему возможность поддерживать дружеские и деловые контакты с москвичами. «Проблемы кибернетики» продолжали систематически выходить под его редакцией. Причём редакторскую работу он выполнял в высшей степени добросовестно. Каждый его приезд в Москву бывал чрезвычайно насыщен множеством деловых встреч, значительная часть которых проходила с авторами статей, печатающихся в «Проблемах кибернетики». При этих встречах Алексей Андреевич обсуждал и чрезвычайно тщательно редактировал каждую статью. Сам Алексей Андреевич был доволен тем, что переехал в Новосибирск. Он говорил, что у него сложились в Новосибирске хорошие условия для работы. Он с гордостью показывал мне в своём коттедже в Новосибирске собственную библиотеку, огромную картотеку и прекрасно систематизированный архив своих работ.

Огромную роль в организации научной работы Алексея Андреевича играла его жена Анастасия Савельевна, которая посвятила всю жизнь семье, а после того как у дочерей образовались свои семьи, целиком жила интересами Алексея Андреевича.

Будучи нездоровым человеком (у Алексея Андреевича ещё в молодом возрасте начался диабет, к которому присоединилось сердечно-сосудистое заболевание), он, тем не менее, вёл чрезвычайно насы-

щенный в научном отношении образ жизни, совершенно не обращая внимания на своё часто плохое самочувствие.

Особенно ярко пренебрежение к своим болезням проявлялось у Алексея Андреевича во время его приездов в Москву. Огромное количество встреч с обсуждением различных научных проблем, редакторская работа делали каждый день пребывания Алексея Андреевича в Москве чрезвычайно уплотнённым. Это не проходило даром для его здоровья. То сердечные нарушения, то спазмы сосудов мозга вынуждали его ложиться в постель. Но после одного, максимум двух дней постельного режима он со всем пылом своей страстной натуры опять с утра до позднего вечера погружался в кипучую деятельность. Эта кипучая деятельность Алексея Андреевича была характерной чертой его характера.

Чрезвычайно широкие интересы, огромная эрудиция и память, исключительная доброжелательность к людям и желание помочь каждому, кто обращался к нему, привлекали огромное количество людей. Он всегда был окружён множеством людей. Особенно любил Алексей Андреевич молодёжь. Двери дома Ляпуновых были всегда открыты для всех. Это был своеобразный научный салон, в котором встречались люди самых различных специальностей; благодаря исключительному радушию хозяев каждый, кто посещал этот дом, чувствовал себя очень непринуждённо. В этом доме все, от школьника до академика, принимались с одинаковым радушием и могли на равных правах обсуждать интересующие их научные вопросы.

Я видел, как в московский период своей жизни Алексей Андреевич оказывал очень большое влияние на формирование научного мировоззрения большого количества университетской молодёжи. Во всяком случае, несомненно можно сказать, что многие проблемы генетики, кибернетики, бионики и биофизики зародились в Московском университете благодаря Алексею Андреевичу. Думаю, что не ошибусь, если скажу, что студенты-биофизики физического факультета МГУ, в начальном периоде формирования этой специальности, являлись прямыми или опосредованными учениками Алексея Андреевича, многие из них посещали семинары по проблемам кибернетики.

Переехав в Новосибирск, Алексей Андреевич вместе с Игорем Андреевичем Полетаевым, одним из наиболее активных участников Московского семинара по кибернетике, организовали в Сибирском отделении АН СССР Отдел кибернетики. Алексей Андреевич, со свойственным ему страстной натуре пылом, вкладывал все силы в эту работу. При каждой новой встрече он постоянно рассказывал мне о том, как успешно начала развиваться работа по кибернетике в Новосибирске.

Огромна роль Алексея Андреевича в воспитании научных кадров. Вокруг него всегда находилась молодёжь. Она тянулась к нему как к исключительно обаятельному человеку, обладающему огромной эрудицией, который делал широкие обобщения в пограничных областях с математикой. Алексей Андреевич никогда не скупился на время, которое он тратил на воспитание молодёжи. Это был просветитель в науке. Общение с ним всегда обогащало не только молодёжь, но, я осмелюсь сказать, что и учёного любого ранга. Всегда бодрый, жизнерадостный, энергичный, он зажигал своим энтузиазмом всех, кто общался с ним.

Алексей Андреевич был человеком, лишённым всякого тщеславия и карьеризма. Он никогда ничего не делал для какой-либо своей выгоды. Это был человек кристальной чистоты, огромного благородства и доброжелательности к людям. Это был человек высокой принципиальности и твёрдого слова. Никакие конъюнктурные соображения не могли изменить принятое им решение, а его действия всегда диктовались высокой гражданской принципиальностью.

Организаторская деятельность Алексея Андреевича, его чрезвычайно широкий круг интересов и тех областей, в которых проводилась его собственная научная работа, в значительной степени затрудняли возможность приступить к обобщению огромного числа высказанных им идей и конкретных исследований, выполненных им. На это у Алексея Андреевича просто не хватало времени. Однако в самые последние годы своей жизни он почувствовал необходимость в обобщении всего того, что было им сделано. Он несколько раз во время наших последних встреч при его приездах в Москву говорил со мной по этому вопросу. В его последний, роковой приезд в Москву мы договорились по телефону о встрече через три дня, а на другой день его не стало...

В полном расцвете своих творческих сил ушёл от нас Алексей Андреевич, не успевший завершить свой яркий творческий путь в науке. Ушёл человек, отдавший все свои силы, всю свою кипучую энергию бескорыстному служению нашей отечественной науке, её развитию.

За заслуги перед наукой в 1964 году он был избран членом-корреспондентом АН СССР. Правительство наградило его орденами и медалями, как за его научно-общественную деятельность, так и за военные заслуги во время Великой Отечественной войны.

ДЕЛО СЕСТЁР ЛЯПУНОВЫХ*

Доктор биологических наук, заведующий отделом систематики и географии растений Ботанического сада МГУ Михаил Георгиевич Пименов:

В доме Ляпунова витал дух старой русской интеллигенции. Я получил там не только биологическое образование – это было прозрение. Я стал разбираться в людях.

Доктор биологических наук, заведующий лабораторией генной инженерии растений Института сельскохозяйственной биотехнологии Михаил Федорович Шемякин:

Алексей Андреевич был совершенно незаурядным человеком, сыгравшим огромную роль в моей научной жизни. Невероятно искренний, готовый броситься на помощь по первому зову, таким он был и в науке. Таким мы его узнали и в мрачные лысенковские годы.

Доктор биологических наук, заведующий кафедрой теории эволюции биологического факультета МГУ Алексей Сергеевич Северцов:

Этот кружок ввёл нас в нормальную генетику, в круг общения необыкновенно интересных людей. Возникла профессиональная среда, и формировал её Алексей Андреевич. Это был определённый настрой, и если бы не было ляпуновского кружка, мне пришлось бы намного труднее. Я начал заведовать кафедрой с 1972 года и двадцать лет потратил на то, чтобы очистить её от дворянских.

Семейный клан людей науки

– Чтобы события, о которых нам предстоит вспоминать, были понятней, надо представлять себе, что такое наша семья, – начинает разговор Наталья Алексеевна Ляпунова. Длился этот разговор часов пять и мог бы долго не кончаться...

Ляпуновы – старый дворянский род, его история начинается с 18-го века, ну, это то, что древом нарисовано, а на самом деле – от младшего брата Александра Невского, Константина Галицкого, с 13-го века. Семья большая и на протяжении всех времён очень сплочённая. Мы в родстве с Сеченовыми, с Хованскими (четырёхкратно), с Куприяновыми, Фигнерами (помните – народоволка Вера Николаевна Фигнер и знаменитый певец-тенор Николай Николае-

* *Знание – сила*. 1998. № 8. Номер посвящён 50-летию августовской сессии ВАСХНИЛ. Беседу провела и записала Екатерина Павлова. Печатается с сокращениями и небольшой авторской правкой.

вич Фигнер), с Крыловыми (Алексей Николаевич Крылов – академик, кораблестроитель), а через них – с Капицами... Все они неотделимы от нашей семьи, это гигантский клан людей из разных областей науки, культуры.

Когда в 1986 году думали отметить столетие бабушки (Елены Васильевны Ляпуновой-Намёткиной, матери Алексея Андреевича) и прикинули, сколько членов нашей семьи в Москве, список подошёл к ста человекам. <...>

Семья никогда не была богатой, она принадлежала к родовитому, но мелкопоместному дворянству. <...> Во всех поколениях были земские врачи, люди искусства: музыканты (композитор Сергей Михайлович Ляпунов), художники (Елизавета Александровна Хованская-Ляпунова, бабушка А.А. Ляпунова). А самое главное, уже с 18-го века в роду много учёных: математики, астрономы, химики. Академик Александр Михайлович Ляпунов по сей день принадлежит к десятке самых ярких русских математиков.

Открытый дом. ДНО

– У нас всегда бывало много гостей, во все времена дом был открыт, – продолжает рассказ Наталья Алексеевна. – Окружение родителей: математики школы Лузина, семьи Новиковых, Парийских, Арнольдов, Рашевских. Во всех этих семьях были дети нашего возраста. На лето дачу обычно снимали все вместе, забирались в какую-нибудь глухомань... Никаких особых требований к быту ни у кого не было. После войны снимали дачу в Ямщинах, около Голицына. И там – бесконечные походы в лес, игры. Мы очень любили крокет. Философская игра, между прочим: по площадке ходишь не спеша, бьёшь шар молотком, а тут и общение, и ухаживания... Папа нас собирал около себя, рассказывал обо всём, что нас окружало: наблюдали за муравьями, что-то рассматривали в лупы. <...> Взрослые лежали где-нибудь на полянке и философствовали, а мы детской компанией веселились, играли, инсценировали приключения из Жюль Верна...

А в непогоду – собирались у нас, на Хавской, компанией в 10–12 человек. Тут-то и возникло ДНО: «детское научное общество» – так называл его папа, а мы гордо называли его «добровольное научное общество». Потом стали регулярно собираться по выходным. Из ластика вырезали собственный штамп, по всем правилам организовали домашнюю библиотеку, из которой выдавали книжки членам общества. Появился специальный блокнот, куда я заносила списки присутствующих, темы докладов, которые мы слушали на наших заседаниях, иногда даже вопросы, которые задавали докладчику. Вот

первый год: «Записи ведет Н. Ляпунова» (написано моей рукой). Список членов и посещаемость: Дима (Владимир) и Митя (Дмитрий) Арнольды, Дима Струве (друг Димы Арнольда), Зарик Гамбурцев (сын известного геофизика, академика Григория Александровича Гамбурцева), Боря Локшин (друг Зарика), Новиковы Сергей и Андрей (Сергей сейчас академик, а Андрей трагически погиб), Карик (Оскар) Краузе, Вика Коротевская, Роза Паршева и Инна Забродина (наши одноклассницы), Ниночка Баландина (дочь академика-химика Алексея Александровича Баландина), Ляля и я... В тот год нас было 18 человек. Вот, смотрите, какие были темы докладов: «Строение Солнечной системы», «О кометах», «Вулканы», «Молекулярные силы», «Есть ли жизнь на Марсе?», «О муравьях», «Смена сезонов в пустыне»... О каждом заседании можно рассказывать отдельно! Папа придумывал опыты, демонстрации, эксперименты. Незабываемый доклад «О волнах» сделал Дима Арнольд. У нас был большой раздвижной стол. Его раздвинули, над «дыркой» поставили аквариум с водой, под него – фонарь для демонстрации диапозитивов. Тогда ещё ни у кого таких фонарей не было, а папа где-то достал. Свет пропускался через воду, и поверхность её фокусировалась на потолок. В аквариуме плавали две пробочки, их надо было тюкнуть, и начинались волны – круговые, встречные, интерференция! И всё это проецировалось на потолок! Дима рассказывает – и тут же наглядная демонстрация. А когда был доклад про молекулярные силы, Коля (Николай Сергеевич Намёткин), папин сводный брат, химик, принёс нам из лаборатории анилин, который мы нагревали с водой в колбе на газу, смотрели, как капли меняют форму, и обсуждали, как распределяются векторы, определяющие поверхностное натяжение. Андрей Новиков, впоследствии математик, делал доклад о происхождении жизни и эволюции человека. А вот план нашего (сестёр Ляпуновых) доклада про насекомых. Я была в четвёртом, а Ляля – в пятом классе.

В школе у нас преподавала замечательная учительница биологии Людмила Яковлевна Рабинова. Она необыкновенно увлекала детей опытами с прививками. У нас действительно росли кусты картошки, на которых зрели помидоры и цвела петунья, и это на самом деле было интересно. И кактусы мы прививали, и собирали семена для мичуринских садов, и делали коллекции, которые даже выставляли на ВДНХ. <...>

Папа общался с генетиками ещё до войны. Когда в 30-е годы начались дискуссии с Лысенко, он сотрудничал с А.Н. Колмогоровым. В конце 30-х годов Н.К. Кольцов обратился к Колмогорову с просьбой помочь Юлию Яковлевичу Керкису в обработке материала. Колмогоров предложил папе разобраться в этом. Тогда папа и позна-

комился со всей кольцовской школой генетиков. <...> У него была публикация вместе с Керкисом, а другая работа, по расщеплению признаков у шелкопряда, была утеряна при переездах во время войны. Связи с генетиками были не поверхностные, а глубокие, рабочие. <...>

Мы учились в школе, когда прокатился сорок восьмой год, и уже с сорок девятого в школьных учебниках была сплошная «мичуринская биология», Лысенко... В газетах на целые развороты шли статьи об отстранении академика Шмальгаузена от работы на биофаке МГУ, о «победе» над «формальной» генетикой (буржуазным «вейсманизмом-морганизмом»).

В восьмом классе мы с Лялей начали ходить в кружок Петра Петровича Смолина в Дарвиновский музей. Ребята, Новиковы и Арнольды, уже определились как математики. Началось расслоение нашей компании по интересам, и ДНО стало распадаться. Но домашний кружок не исчез, он наполнился новыми друзьями, как и мы, увлекавшимися биологией.

«Все свои»

– К этому времени наши с сестрой биологические интересы настолько углубились, что мы начали заниматься в кружках при университете. <...>

Сначала мы с Лялей вместе занимались в кружке при кафедре зоологии беспозвоночных (его вела дочь заведующего кафедрой, впоследствии академика, Льва Александровича Зенкевича, Таня Зенкевич), а потом Ляля стала заниматься ещё и в кружке при кафедре зоологии позвоночных. Вёл его Коля (Николай Николаевич) Воронцов. Он был студентом четвёртого курса, но, кроме того, он был КЮБЗарь, а они все были такие знатоки! (КЮБЗ – кружок юных биологов зоопарка, основанный профессором Мантейфелем). Занятия Коля проводил самые серьёзные, со вскрытиями, с тушками животных, с определителями. До 1948 года на биофаке существовало прекрасное научное студенческое общество (НСО), шла бурная научная жизнь, которую в 48-м году запретили. НСО закрыли, студенты оказались не у дел, и те, кто сохранял преданность науке, стали реализовывать себя в школьных кружках при факультете. <...>

Дома у нас стали собираться ребята из кружка П.П. Смолина: Миша Шемякин, Феликс Дзержинский, Алёша Северцов, Коля Дроздов, Женя Панов, Эза Каляева... Биологией мы много занимались с Петром Петровичем. Но папа решил прочесть нам лекции по генетике: в школе генетику не преподавали, но было ясно, что без неё нельзя! Однако быстро выяснилось, что он не может объяснить нам

даже законы Менделя, поскольку мы не знаем основ статистики. Вот тогда и зародились ляпуновские домашние семинары («ляпуновские четверги»). У нас дома стали появляться и университетские студенты...

С 1948 года на биофаке было запрещено преподавание математики, потому что вся статистика подтверждала справедливость законов Менделя. Но поскольку все биологи были невежественны в математике, профессор мехмата Алексей Андреевич Ляпунов и стал вести домашний семинар по математике для биологов, – поясняет Николай Николаевич Воронцов.

Эти ляпуновские семинары, куда в основном приходили воспитанники Петра Петровича Смолина, были посвящены логическим основам теории вероятностей и созданной на её базе вариационной статистике. Ляпунов объяснял, какие естественно-научные объекты подлежат статистической обработке и какие выводы позволяет статистика сделать. А после этого начал читать генетику с основами теории эволюции.

– Я тогда поражалась тому, – говорит Наталья Алексеевна, – откуда папа-математик так глубоко знал эти разделы биологии, спрашивала у него. «Ну, как же этого не знать, это же основы...» – в свою очередь удивлялся Алексей Андреевич.

На биофаке

*Где вместо доводов – дубины,
Где от стыда краснеют стенки,
Там на дубах растут лецины,
А на опариных – лысенки.*

(Из фольклора генетиков 1950-х годов)

Продолжаем разговор с Натальей Алексеевной.

– Осенью 1954 года мы с сестрой поступили на биофак Московского университета. Времена на биофаке были беспокойные... Только-только начали затухать явные репрессии, биофак был зажат, как в тиски. Хотя Сталин уже умер, но Лысенко-то был в силе. Лишённые возможности работать, наши генетики устраивались, как могли, разговоры об этом у нас дома звучали всё время. Мы не были во всё посвящены, но я теперь понимаю, в каком состоянии был папа.

Очень быстро на курсе выявились студенты, которые интересовались генетикой: Лева Киселёв, сын известного вирусолога Льва Александровича Зильбера, Андрей Антонов, Витя Иванов, Миша Шемякин, Алеша Северцов – всё это были дети из интеллигентных семей. А поскольку мы с Лялей были вдвоём, вокруг нас, как всегда,

быстро сложилась компания. Дома продолжились занятия кружка. Теперь папины лекции чередовались с докладами студентов. Помню, что докладывали Старобогатов, Воронцов...

– Я делал доклад, посвящённый евгенике и генетике человека, – уточняет Николай Николаевич.

– Папа к тому времени изложил нам законы так называемой формальной генетики, и ему пришла в голову гениальная идея – просить наших замечательных учёных-генетиков рассказывать о своих работах. По очереди начали докладывать генетики кольцевской школы. Несколько раз выступал Дмитрий Дмитриевич Ромашов, о генетике поведения рассказывал Леонид Викторович Крушинский, что-то докладывал и Дубинин. После каждого доклада накрывался стол, пили чай, обычно нас было человек двенадцать.

Мы и сами стали ездить к разным учёным. В частности, были у Антона Романовича Жебрака и Владимира Владимировича Сахарова на кафедре ботаники фармацевтического института, в гостях дома у Михаила Михайловича Завадовского. Побывали даже у Лысенко. Договорились через секретаря и пришли. Он принял нас в своём огромном кабинете президента ВАСХНИЛ. На вопросы отвечать отказался, но в течение почти трёх часов излагал свои «теории». Это была какая-то феерическая белиберда. После этого мы написали заметку в факультетскую стенгазету «Студенты в гостях у Лысенко». Её нам припомнили как издевательство над Трофимом Денисовичем. А заметка-то состояла из дословных цитат его лекции...

На факультете я сразу оказалась назначенным комсомольским секретарем курса, так как ещё в школе была секретарём комсомольской организации и членом Октябрьского райкома комсомола (а в те времена университет входил в Октябрьский район Москвы). Моя общественная деятельность всегда состояла в том, чтобы сделать жизнь как можно интереснее: походы, соревнования, кружки, газеты... Такой я и пришла на биофак. Мы с Лялей сразу стали любимцами старших, которые все были очень интересными, талантливыми людьми, но занимались главным образом культмассовой работой. В это время наступил расцвет биофакской самодеятельности. Наукой-то заниматься им не давали, вокруг была какая-то чертовщина лысенковская, переливали белок из одного куриного яйца в другое... На кафедрах генетики, дарвинизма – кошмар, да и на других не многим лучше... Куратором нашего курса назначили Митю Сахарова (теперь хорошо всем известный поэт и бард Дмитрий Сухарев), Ляля Розанова (писатель и поэт, в будущем член Союза писателей) – аспирант, член факультетского бюро комсомола. И Воронцов тоже здесь, он входит в биофакскую концертную бригаду, у него красивый баритон...

– Они (лысенковцы) захватили кафедры в 1948 году, – вступает Воронцов. – Невежественная дамочка из мордовской сельхозопытной станции Фаина Куперман стала профессором кафедры дарвинизма, жуткая личность Ной Ильич Фейгинсон «возглавил» кафедру генетики, на место академика Шмальгаузена пришёл полуобразованный журналист из журнала «Яровизация» Федор Андрианович Дворянкин, фанатично преданный Лысенко. Желание протестовать было колоссальным, потому что выносить это было невозможно. В это время было написано знаменитое письмо трёхсот биологов в ЦК против Лысенко. С биофака его подписали три профессора: Борис Александрович Кудряшов, Леонид Викторович Крушинский и Яков Авадьевич Бирштейн. И парторганизация решила организовать на них охоту. Тогда написали ещё одно письмо в поддержку первому, под которым я собирал подписи и, горжусь этим, собрал больше тридцати подписей профессоров и преподавателей. Среди подписавших письмо были зоологи Борис Степанович Матвеев, Владимир Георгиевич Гептнер, в общем, нравственная соль биофака.

– У нас распределение по кафедрам ещё впереди, – продолжает Наталья Алексеевна, – а пока, летом после первого курса, – практика в Чашниково и, как положено, в конце практики – заключительный костёр. Приехали старшекурсники: Коля Воронцов, Слава Старобогатов, Егор Заварзин (он сейчас академик), Ляля Розанова и с ними папа. Я – организатор, сучусь, у костра идёт концерт, предстоит отпальный банкет... И вдруг неожиданно просится выступить «доморощенный хор студентов биофака». Мы, говорят, споём вам частушки. Выходят к костру и поют... Когда я их слушала, то прямо умирала со страха, потому что понимала, что это кошмар, и что последствия будут. А частушки были такие:

*Когда Бог протоплазму из хаоса создал,
за ним лишь голубь мира сквозь щёлку наблюдал.
И кое-кто ещё, о ком болтать не надо,
и кое-кто ещё, о ком молчать нельзя.*

(Все знали тогда, что «голубь мира» – это Опарин.)

*Посадки гнездовые, посевы по стерне,
скачки межвидовые похерены втуне.
И кое-что ещё, о чём болтать не надо,
и кое-что ещё, о чём молчать нельзя.*

*Из пёночки – кукушку, из елочки – сосну,
зачешишь тут макушку, поверишь в сатану.
И в кое-что ещё, о чём болтать не надо...*

*Пастера мы прокляли и Моргана сожгли,
и в содовом растворе бессмертье обрели.
И кое-что ещё, о чём болтать не надо...*

(Содовый раствор – это «изобретение» Лепешинской.)

*Мы верили, бывало, в живое вещество,
теперь оно пропало, с ним кое-кто ещё...*

*Из вирусов – кристаллы, бактерии – в грибы,
подобные забавы теперь осуждены,
и кое-что ещё, о чём болтать не надо...*

(Это о великих «открытиях» Бошняна.)

<...> Среди исполнителей из девочек была только сестра Ляля. Остальной состав хора: Андрей Антонов, Коля Воронцов, Лёва Киселев, Миша Критский, Алёша Северцов, Егор Заварзин.

Представляете себе! А ведь это 1955 год, Хрущёв ещё не выступал. Вдобавок, после этого они спели гимн морганистов, переделанный генетиками из «Катюши»:

*Ой, ты песня, песня менделистов,
ты лети к Трофиму в кабинет.
И новатору, гиганту мысли
наш формальный передай привет.*

*Пусть он помнит гены и гаметы,
хромосом редуцию поймёт,
пусть картофель бережёт на лето,
а науку Мендель сбережёт.*

Поднялось что-то невообразимое – писк, визг, вопли: «Позор!» Ведь у костра сидели и преподаватели. Да и факультет тогда был биолого-почвенный, а почвоведы были в основном не москвичи, все воспитанные на агробиологии. В общем, скандал. Утром, когда мы уезжали, меня пока ещё под общий хохот вынесли из лагеря вперед ногами, как покойника. Так закончился первый курс.

Летом папа с мамой ездили на Урал к знакомым и оказались в Ильменском заповеднике. Там, уже перед отъездом в Москву, Алексей Андреевич случайно разговорился на станции с каким-то человеком и узнал от него, что тут, в заповеднике, на берегу озера Большое Миассово, организуется лаборатория, где будет работать Тимофеев-Ресовский, только что освободившийся из сталинских лагерей. «Какой Тимофеев-Ресовский? – вскричал Алексей Андреевич, который уже читал знаменитую книгу Шредингера «Что такое жизнь?» и из неё знал о знаменитом русском генетике Тимофееве-Ресовском. – Тот

самый?! Как, он жив, он у нас?!» А о нём ведь никто ничего не знает! Папа тут же всё выяснил и, приехав в Москву, сразу позвонил Дубинину:

«Вы знаете, что Тимофеев-Ресовский здесь, в России?»

«Знаю, – сказал Дубинин, – я уже получил от него письмо. И больше того, собираюсь осенью пригласить его и Елену Александровну в Москву».

«Я вас очень прошу, когда они приедут, пригласите и меня, я очень хочу с ним познакомиться», – попросил Алексей Андреевич.

А поскольку все эти годы папа тесно контактировал с генетиками (участвовал в организации писем в правительство о восстановлении генетики), в ноябре знакомство с приехавшими в Москву Тимофеевыми-Ресовскими состоялось. И Алексей Андреевич попросил Николая Владимировича выступить с докладом у нас дома, на что тот с удовольствием согласился. У нас на Хавской Николай Владимирович сделал свой первый открытый публичный доклад после возвращения в Россию. Тема: «Биофизический анализ молекулярного размера гена». Дело было 9 декабря 1955 года. В квартире у нас собралось больше пятидесяти человек (сохранился список участников этого семинара, к сожалению, неполный). Ну, здесь уж пришли все, кто только мог. Дверь в комнату была открыта, люди стояли в прихожей. Сидели в комнате даже на полу. Свободным остался только маленький уголок, по которому взад-вперёд шагал, докладывая, Николай Владимирович... Мы ещё не знали, что это было последнее заседание ляпуновского кружка.

Один из наших однокурсников возьми да и расскажи куратору своей группы на биофаке, какая, мол, интересная жизнь у Ляпуновых, рассказал и про доклад Тимофеева. В их группе, говорит, даже комсомольские собрания по-другому происходят. А у нас с Лялей был такой стиль. Надо провести тематическое комсомольское собрание – мы предлагаем тему «Теория наследственности Менделя-Моргана». Чем не тема для собрания? Группе очень нравится. Народ у нас симпатичный. Проходит одно такое собрание, другое...

Наступил день, когда секретарю парторганизации, Г.В. Добровольскому, поступил донос... События начали разворачиваться с бешеной скоростью.

Во время зимней сессии ко мне подошёл Митя Сахаров и сказал, что был на партсобрании, там вели разговор о неблагополучии в воспитательной работе на факультете, несколько раз как-то загадочно звучала наша фамилия. Тогда я пошла к Добровольскому и прямо спросила его, в чём дело. «Как хорошо, что вы пришли, – сказал Глеб Всеволодович. – А что это у вас там за домашний кружок?» Я откры-

венно всё ему рассказала, что кружок у нас с детства, что всегда у нас дома собираются интересные люди, мы никогда не делали из этого тайны. Перечислила даже темы докладов. Добровольский меня поблагодарил, теперь, говорит, мне всё стало намного понятнее.

В зимнюю сессию мне ставят «незачет» по истории партии и не допускают к экзаменам. Затем на доске появляется приказ, которым, в числе других, мне объявляется строгий выговор с предупреждением об отчислении за неуспеваемость, хотя я всегда была отличницей. Вскоре нас с Лялей вызывают на комсомольский актив курса, где обсуждают наши домашние семинары.

Меня обвиняют в «двурушничестве»: комсомольский вожак, а дома – тайный кружок (я ведь была членом факультетского бюро комсомола и отвечала за научный сектор). Мы опять пытаемся объяснить, что у нас дома так принято, что никакой тайны из этого никто никогда не делал.

«Что же, вы менделизм-морганизм считаете наукой?»

Мы отвечаем: «Лысенко – не наука, это скоро пройдет».

«А вы знаете, что сессия 48-го года полностью поддержала Лысенко?»

«Да, знаем, ну и что?»

Мы абсолютно чётко понимали, какой громадный урон нанесла сессия 48-го года, какую чудовищную ошибку она совершила. Мы точно знали, что эта сессия нанесла страшный вред науке и рано или поздно в этом разберутся. Именно так мы и формулировали.

«Значит, вы против решений сессии 48-го года?»

И тут Ляля, всплыв, топает ногой и говорит: «Да, против». И пошло: «А вы знаете, что доклад Лысенко одобрен ЦК? Вы отдаёте себе отчёт, что это линия нашей партии?»

Выступают возмущённые студенты... Неожиданно оказывается, что на нашем курсе множество ярых противников Тимофеева-Ресовского, «осведомлённых» о его «работе на нацистов». Всё это студенты, которые ещё вчера и фамилии его не знали. Ясно, что кто-то их подготовил. Это вполне мог быть Фейгинсон, особенно опасный тем, что был проводником идей Лысенко, зная настоящую, дрозофилиную генетику...

Начинается буря. Но мы ещё надеемся, что во всём можно разобраться.

«Обезьяний процесс»

В одночасье оказывается подготовленным «персональное дело сестёр Ляпуновых», и в Большой Биологической аудитории биофака назначают собрание. Слух о нём разнёсся по всему университету,

пришли студенты с мехмата, с физфака, геологи... То, что пришло очень много народа, моментально идёт в «дело» и используется для обвинения в существовании «разветвлённой организации», специально подготовившей явку людей.

В президиуме – партийные и комсомольские активисты, факультетское начальство.

– Когда я попросил слова и начал говорить в защиту настоящей генетики, – говорит Николай Николаевич Воронцов, – тогдашний декан биофака, грамотный физиолог, профессор Леонид Григорьевич Воронин задал в аудиторию вопрос: «Неужели нужно вызывать милицию, чтобы убрать отсюда этого распоясавшегося морганиста?» Проят слова и другие. Аудитория переполнена, дело принимает опасный оборот. Тогда всех выставляют за дверь и обратно впускают по комсомольским билетам только второй курс, но и это около 350 человек.

Собрание хорошо подготовлено. Вот выдержки из проекта решения собрания, сохранившегося в семейном архиве Ляпуновых.

Наталья Ляпунова... совершила проступки, несовместимые со званием комсомольца и заслуживающие строгого общественного осуждения...

...Она способствовала и явилась соучастницей организации на дому, за спиной партийной и комсомольской организации и деканата, кружка, который занимался наряду с изучением статистики формальной генетикой, с приглашением лекторов чуждого нам вейсманистско-морганистского направления в генетике, и проявила вредную активность в популяризации этого учения путём вовлечения в кружок новых членов.

Будучи секретарем комсомольского бюро курса, она не приняла никаких мер к осуждению участников хора, выступивших на костре в Чашникове с пошлыми частушками, оплёвывающими достижения мичуринской науки, видных советских учёных и популяризирующими чуждое нам морганистское направление. Кроме того, эти же частушки, по признанию Н. и Е. Ляпуновых, распевались ими дома в присутствии участников кружка.

Идеи, культивируемые кружком, давали повод для вредных, необоснованных толкований по вопросам правильности решений сессии ВАСХНИЛ по вопросам биологической науки.

Это способствовало крайне вредному явлению – расколу коллектива курса.

– В кулуарах этого собрания я познакомился с Сергеем Адамовичем Ковалёвым, – вспоминает Н.Н. Воронцов, – он тогда был ас-

пирантом кафедры биофизики. Как человек свободомыслящий, он пришёл на это судилище и был необыкновенно активен. Я рад, что наша дружба продолжается по сей день.

Наконец все обвинения предъявлены. Особенно злобны студенты отделения почвоведения, но и остальные не отстают. «Они не верили нам, советским преподавателям, что мы научим их всему, чему нужно, а захотели узнать что-то сами», – говорит преподаватель марксизма.

На голосование поставлено исключение из комсомола, что равносильно отчислению из университета с «волчьим» билетом. Но голоса раскололись, и предложение не прошло! Неужели что-то дрогнуло в душах?

По иронии судьбы это разгромное заседание проходило в тот самый вечер, когда Никита Сергеевич Хрущёв выступал на XX съезде со своим докладом о культе личности. В те самые часы...

Из семейного архива Ляпуновых:

Выписка из протокола заседания бюро ВЛКСМ биолого-почвенного факультета.

За верхоглядство в изучении науки, выразившееся в некорректном отношении к идеям, проводимым на домашнем кружке, за потерю комсомольской бдительности, за непринципиальное отношение к общественной работе, что вместе с существованием кружка привело к расколу курса, за некоммунистическое отношение к изучению общественно-политических дисциплин, за плохую учебную дисциплину вынести Н. Ляпуновой выговор с занесением в личное дело и вывести из состава факультетского бюро.

С аналогичной формулировкой Е. Ляпуновой вынесен строгий выговор с предупреждением, а секретарю курсового комитета комсомола Л. Киселёву – «выговор без занесения в личное дело».

«Дело» Алексея Андреевича Ляпунова подготовлено и направлено для рассмотрения в парторганизацию мехмата МГУ (Алексей Андреевич вступил в партию в 1943 году, на фронте).

После бури

Генетический кружок в доме Ляпуновых просуществовал с осени 1954 по декабрь 1956 года.

В конце второго курса Ляля вышла замуж за Колю Воронцова и перешла в Ленинградский университет, поскольку Коля в это время был аспирантом Зоологического института в Ленинграде. В течение нескольких лет ему было запрещено появляться на биофаке МГУ.

– На меня послали донос, – вспоминает Воронцов, – но в ЗИНе была приличная парторганизация. Мне потом замдиректора говорил: «Мы не знали, как к вам относиться, но после того как на вас пришёл донос с биофака МГУ, мы поняли, что относиться мы к вам должны серьёзно».

Здесь, в Ленинграде, это была лучшая аттестация.

А Наташа осталась на биофаке, и ей нужно было выбирать кафедру.

– Я решила пойти на биохимию растений к Белозёрскому. У него изучают свойства молекул ДНК, занимаются их нуклеотидным составом, я уже понимаю, что генетику это знать необходимо. Прихожу на собеседование. Кроме Белозёрского его проводит кафедральный деятель Серенков, из тех, что пришли на факультет в 48-м году. Он стал спрашивать, зачем я иду на кафедру. Вот, говорю, хотела бы генетикой заниматься, но на кафедру генетики идти сейчас не хочу, а молекула ДНК для генетиков так важна... Серенков всё это слушает. Потом, без меня, началось обсуждение. Мне рассказывали, что во время обсуждения Белозёрский просто вышел из себя, расвирепел, в первый раз его видели в таком состоянии. Стукнул кулаком по столу, закричал на Серенкова: «Я – заведующий кафедрой! Здесь я решаю!» Он ведь понимал всё прекрасно, хотя на вопросы студентов неизменно отвечал, что ДНК и генетика – это абсолютно разные вещи. Изучение ДНК – это химия макромолекул, с генетикой ничего общего не имеет. Быть может, так он сохранял коллектив, возможность работать. Действительно, к 53-му году они нога в ногу с Чаргаффом подошли к пониманию особенностей нуклеотидного состава ДНК. Пожалуй, даже в школе Белозёрского материал был богаче. Меня приняли к нему на кафедру. Я начала ходить на кафедральные семинары. Но когда на мои вопросы мне стали в лицо отвечать всякие тётушки, воспитанные осторожным Белозёрским: «Причём здесь генетика, что вы влезаете со своими вопросами!», я махнула на всё это рукой и пошла на кафедру зоологии беспозвоночных, которую благополучно и закончила. «Дело сестёр Ляпуновых» завершилось.

И мы могли бы на этом закончить, но жизнь всё-таки расставила всё по своим местам. Интерес к генетике вырвался, как вода из открытых шлюзов. Повзрослевшие студенты, придя на третий курс, потребовали пересмотра дела. Посыпались извинения. Их принёс даже преподаватель истории партии профессор Утенков, которого, конечно же, «заставили» провалить Наташу Ляпунову на зачёте. Было назначено новое собрание. Ему помешали состояться венгерские события 1956 года, после которых студентов опять вынудили молчать, но это было уже другое молчание.

Николай Николаевич Воронцов, взволнованный воспоминаниями, заканчивает разговор мрачно:

– Даже на сегодняшний день этот этап истории не пройден, потому что лысенковцы подбирали себе подобных на ведущие посты и в Академии, и повсюду. В широком смысле слова лысенковщина продолжается до сих пор. Понимаете, за эти годы произошло нравственное растрление молодежи... Средневековье господствовало в Московском университете и в провинциальных вузах слишком много лет. Мракобесие надолго стало символом нашей науки. Разрушены традиции, прервана связь поколений...

Но разве собственной жизнью и поступками наши собеседники не доказали обратное?

ОБЪЯСНЕНИЕ А.А. ЛЯПУНОВА

По поводу научного кружка, который собирался у меня дома под моим руководством, я имею сообщить следующее.

1. Кружок юных натуралистов собирался у меня ещё в довоенные годы. Участниками его были сверстники старшей дочери [Аллы], учившейся тогда в 3–5 классах школы.

2. После окончания войны образовался кружок школьников (главным образом из соучеников дочерей), который занимался под моим руководством различными областями естествознания и математики. Кружок собирался то у меня дома, то в школе, где учились дочери.

3. В 1953/1954 году кружок несколько разросся. К нему прикнул ряд участников московских юннатских кружков и некоторые студенты. В течение этого года кружок был посвящён изучению основ теоретической генетики, которые я сам в это время систематически изучал. В этом кружке я изложил материал генетики примерно в объёме учебника Синнота и Дена и книги Шредингера «Что такое жизнь? (С точки зрения физика)». Идеологическую сторону я систематически освещал с материалистических позиций.

4. В 1954/1955 году, когда мои младшие дочери [Елена и Наталья] учились на первом курсе биофака МГУ, кружок был занят изучением основ теории вероятностей и математической статистики, которые для биологов имеют большое значение и которые очень недостаточно излагаются на биофаке. В это время кружок состоял преимущественно из студентов-биологов.

5. В осеннем семестре 1955 года в кружке продолжалось изучение статистики и теории вероятностей. Кроме того, там ставились доклады по различным вопросам теоретического естествознания. В кружке бывало много студентов биологов и геологов, а также бывали научные работники-биологи, преимущественно генетики и математики.

Переходя к оценке деятельности кружка и моей деятельности как его руководителя, я должен сообщить следующее.

1. Я признаю, что я совершил ошибку тем, что вёл кружок дома. В осеннем семестре 1955 года кружок настолько расширился, как по числу участников, так и по характеру тематики, что следовало принять энергичные меры к тому, чтобы перевести его в университет и

организовать совместное руководство кружком с кем-либо из биологов. Впрочем, когда я обращался на биофак, в конце 1955 года, с предложением организовать кружок по математической биологии на факультете при совместном руководстве, это не встретило поддержки. Моя вина в том, что я этого не сделал более настойчиво.

2. Научное направление кружка – теоретическая генетика, теория вероятностей и её применение в биологии, в первую очередь в генетике, а также научные точки зрения, проводившиеся мною в кружке, я считаю правильными и нужными. В этих областях в иностранной науке имеются сейчас очень крупные успехи, которые очень недостаточно известны у нас и далеко недостаточно оценены. Кроме того, я придаю большое значение установлению контакта между представителями различных естественных наук: биологии, химии, физики и математики – для более полного использования возможностей современных научных методов. Такой контакт может быть легче всего установлен на почве научных кружков.

3. Идеологическая сторона такого сближения разных областей естествознания имеет большое значение. Фактически это сближение происходит на базе материалистического мировоззрения. Однако наши идеологические противники стараются представить современные успехи науки как подтверждение их идеологии. В кружке я систематически разоблачал необоснованность этой позиции и показывал, что развитие науки всегда подтверждает правильность нашей материалистической идеологии.

По поводу тех обвинений, которые выдвинуты против меня работниками биофака, я считаю необходимым отметить следующее.

1. В вопросах теоретической биологии на биофаке совершенно монополично господствует направление, которое отрицает значительную часть научных достижений мировой науки и игнорирует применение в биологии физико-математических методов.

2. Представители этого направления, в первую очередь кафедры дарвинизма и генетики, ведут ожесточённую борьбу против того, чтобы молодёжь факультета изучала те области науки, которые им неуютны, и прикрывают это тем, что объявляют эти области идеологически вредными.

3. В подтверждение правильности своих точек зрения они не в состоянии привести убедительных доводов, а основываются на ненадёжно поставленных или неправильно обработанных экспериментах, а иногда даже и на подлогах. Примеры таких фактов приведены в выступлении проф. Б.А. Кудряшова на заседании парткома МГУ.

4. Основная точка зрения этого направления сводится к тому, что биологические закономерности в корне отличаются от законо-

мерностей физики и химии, что они, по существу, непознаваемы и что попытки их изучения с помощью методов точных наук порочны. Эта точка зрения, по сути дела, является витализмом. Она совершенно несовместима с концепцией диалектического материализма. Именно эта точка зрения защищалась в выступлениях тт. Рубина, Исаева, Дворянкина, Студитского и Куперман на заседании парткома МГУ. Согласиться с такой точкой зрения я не могу.

По поводу утверждения о том, что не может быть, что моя личная точка зрения в биологии верна, а все другие ошибаются, я должен заявить следующее.

Дело в том, что точка зрения в биологии, которую я защищаю, разделяется огромным количеством учёных, как у нас, так и за границей. Достаточно указать, что сотни научных работников обратились в прошлом году в ЦК КПСС с просьбой об изменении положения в биологии.

Монопольное положение неовиталистического направления в биологии, которое без оснований называет себя «мичуринским», наносит нашей стране огромный ущерб. Достижения мировой (зарубежной) науки в области селекции сельскохозяйственных растений и животных, а также бактерий, в области промышленности антибиотиков, изучения таких заболеваний, как рак, лучевая болезнь и др., полученные на базе современной теоретической генетики, имеют огромное значение. Очень большие перспективы открывают новейшие работы в области биохимической генетики. Многие из наших научных работников: биологи, химики, физики, математики – считают необходимым развитие этих работ у нас. Все эти учёные вполне разделяют те научные взгляды, которые я отстаиваю.

Я считаю, что было бы очень желательно создание в МГУ семинара по вопросам математической биологии, на котором встретились бы математики, химики, физики и биологи разных направлений для совместного свободного обсуждения научных вопросов, возникающих на стыке их специальностей.

Наконец, по поводу моей некомпетентности в вопросах биологии.

По специальности я математик, однако, на протяжении жизни мне пришлось довольно много заниматься вопросами теоретической биологии.

В 1929–1930 годах я работал лаборантом у академика П.П. Лазарева и принимал участие в работах в области биофизики.

В 1939–1941 годах я участвовал в работе группы по математической биологии, которой руководили академики А.Н. Колмогоров и Н.П. Дубинин. Мне пришлось тогда принимать участие в обра-

ботке экспериментов по проверке законов Менделя. Эти обработки показали, что эксперименты подтверждают выводы хромосомной теории наследственности и что отрицание законов Менделя основано на ошибочной обработке наблюдений. Я анализировал опыты, на основании которых отрицалась внутривидовая борьба, и убедился в неправильности этих выводов.

В последние годы, в связи с работой в области машинной математики и кибернетики, я был вынужден познакомиться со многими работами в области теоретической генетики и убедился в том, что это направление в науке очень плодотворно.

К сожалению, некоторая часть советских учёных неправильно на это реагирует. Вместо того чтобы отделить науку от порочной идеологии и развивать методологические вопросы науки с наших позиций, они склонны нацело отбросить не только враждебную идеологию, но и реальную науку.

А.А. Ляпунов
Март 1956 г.

ЛЕОНИД КАНТОРОВИЧ

Я.И. Фет

ЛЕОНИД КАНТОРОВИЧ



*Л.В. Канторович
(1912–1986)*

Имя академика Леонида Канторовича (1912–1986), его жизнь, его судьба в науке и борьба за свои взгляды занимают особое место в истории 20-го века.

Ранний расцвет его таланта, математические открытия, открытие (в 27 лет) методов научного управления экономикой и планированием, необычайная широта интересов, бескомпромиссный характер борца и, в то же время, прекрасные человеческие качества, скромность и благородство. Всё это составляет неповторимый феномен Канторовича.

Математические открытия Канторовича послужили основой для формирования новых важных направлений в математике. Он по праву считается одним из наиболее ярких математиков прошлого века. Уже в 30-е годы он внёс капитальный вклад в теоретическую математику. Особое место в математическом творчестве Канторовича занимает функциональный анализ. Своими классическими работами Канторович сделал функциональный анализ естественным языком вычислительной математики.

В то же время, важнейшим делом всей его жизни была экономическая кибернетика, ядром которой является открытое им линейное программирование. Это новая концепция экономической кибернетики, имеющая исключительно важное значение, поскольку она позволяет превратить экономику в объективную науку, обеспечивая тем самым наиболее эффективные результаты экономической деятельности.

Один из ближайших соратников Канторовича, академик Валерий Макаров писал:

Ему принадлежат первоклассные результаты по функциональному анализу, теории функций, вычислительной математике. Он имеет ряд крупных работ в теории множеств, теории

программирования на ЭВМ и др. Написал один и с соавторами около десятка солидных монографий по математике. Казалось бы, всё ясно. Леонид Витальевич – математик до мозга костей... В действительности, это не так. В том и состоит выдающийся феномен Канторовича, что он одновременно является и крупнейшим экономистом, учёным, который существенно изменил понимание экономических явлений, серьёзно изменил экономическое мышление, стал основателем своеобразной экономической школы.

Другой ученик и последователь Канторовича, профессор Семён Кутателадзе отмечает:

В 20-м веке к экономической проблематике обратились математики первой величины – Джон фон Нейман и Леонид Канторович. Первый развил теорию игр как аппарат изучения экономического поведения, а второй разработал линейное программирование как аппарат принятия наилучших решений о наилучшем использовании ограниченных ресурсов. Значение исследований фон Неймана и Канторовича выходит далеко за рамки их выдающихся технических результатов. Их достижения показали, что современная математика предоставляет самые широкие возможности для экономического анализа практических проблем. Экономика приблизилась к математике. Оставаясь гуманитарной, она стремительно математизируется...

Академик Израиль Гельфанд говорит:

В чём я усматриваю гениальность Леонида Витальевича? В очень простой вещи – он совмещает в себе гуманитарную и математическую культуры... Лишь единицы в 20-м веке оказались способны на этот синтез... Речь идёт о единой внутренней одухотворённости, которая одинаковым образом сказывается во всём его творчестве.

Леонид Канторович был «вундеркиндом». Уже в два года он хорошо считал. В детстве он, как особо одарённый ребёнок, получал специальную стипендию.

В 1926 году, в возрасте 14 лет, Леонид Канторович поступил на физико-математический факультет Ленинградского университета. Студентов тогда было немного – всего по несколько человек на курсе. Но среди тех немногих, кто учился там в те же годы, что и Леонид Канторович, можно назвать будущих академиков С. Соболева и С. Христиановича, члена-корреспондента Д. Фаддеева, профессора С. Михлина. Последний, вспоминая о студенте Канторовиче, рассказывал:

Помню первое очень яркое впечатление – невысокий мальчик... очень румяный и очень мальчик. Я увидел его и не мог понять, что делает этот маленький мальчик в университете. Я-то был уже солидным мужчиной, мне было почти 19 лет, а ему шёл пятнадцатый год... Он был необычайно талантлив, это чувствовалось буквально с первых минут. Помню, как все мы, мои однокурсники, были потрясены, когда меньше чем через год появились в печати его первые работы. Это произвело на нас потрясающее впечатление. Мы уже были студентами третьего курса, он – второго, но идея, что студент может напечататься, казалась нам фантастической.

Первые научные исследования Канторович начал под руководством известного математика, профессора Петербургского (Ленинградского) университета Григория Фихтенгольца. Уже в студенческие годы Канторович приобрел широкую известность циклом своих работ по дескриптивной теории функций. В 18 лет он блестяще окончил университет. Вот что писал о юном выпускнике профессор Фихтенголец:

Постоянное и интенсивное общение с ним на протяжении четырёх лет позволяет мне с полной определённой констатировать, что в лице этого (ныне восемнадцатилетнего) юноши мы имеем человека с исключительными математическими дарованиями.

По окончании университета Леонид Канторович поступил в аспирантуру и начал преподавать как в университете, так и во вновь открытом институте Промышленного строительства, где через два года, в возрасте двадцати лет, стал профессором. В этом институте была очень сильная кафедра механики, и Канторович заинтересовался задачами, возникающими в связи с проектированием крупных объектов: турбин, самолетов, сложных сооружений. Он придумал целый ряд новых вычислительных методов, а в 1936 году опубликовал (совместно с В. Крыловым) «Методы приближенного решения уравнений в частных производных» – первую в мире монографию, с которой, по существу, начинается история вычислительной математики как самостоятельной науки.

Леонид Канторович – автор более трехсот научных работ, поражающих многообразием направлений исследований. Они объединены не только личностью автора, но и внутренним единством его творчества, взаимопроникновением идей и методов, используемых при решении самых разнообразных проблем.

Единство внутренних установок, цельность характера определяли и жизнь Канторовича, и его гражданскую позицию. Честный и смелый в науке, он был таким же и в жизни. «Обязанность и право учёного – говорить правду», – слова, сказанные Леонидом Канторовичем в его последнем интервью, – не пустая декларация, а нравственная позиция, доказанная всей его жизнью учёного и гражданина. Для Канторовича-учёного не существовало разделения проблем на фундаментальные и прикладные, на чисто математические и чисто гуманитарные, на престижные или нет. Он с равной заинтересованностью и напряжением занимался любой нетривиальной задачей и всем своим творчеством доказал, что даже в самой маленькой, частной, конкретной прикладной проблеме истинный учёный может найти такие глубины, которые поднимут её до самого высокого уровня. Канторович-гражданин отстаивал истину независимо от господствующего мнения, настойчиво и бесстрашно добивался реализации идей, могущих принести пользу человечеству.

Наиболее ярко справедливость этих внутренних установок Канторовича демонстрирует задача «фанерного треста».

В 1938 году к Канторовичу обратились сотрудники Центральной лаборатории Ленинградского фанерного треста. Они попросили его порекомендовать им численный метод для расчёта рационального плана загрузки оборудования. Речь шла о комплексном выполнении пяти видов работ на лущильных станках восьми типов и различной производительности, так что выход готовой продукции, казалось, зависел от чистой случайности: какая группа сырья на какой станок была направлена.

Решение данной задачи потребовало принципиально новых идей. Ядром открытия Канторовича были сформулированные им признаки оптимальности, позволяющие предложить различные схемы перебора допустимых планов.

Небольшая брошюра Леонида Канторовича «Математические методы организации и планирования производства» вышла в 1939 году. В этой брошюре впервые в мире была описана математическая постановка производственных задач оптимального планирования, предлагались эффективные методы их решения и приёмы экономического анализа этих задач. Тем самым было зафиксировано открытие линейного программирования, направленного, оказавшего огромное влияние на развитие экономической науки.

Эта работа легла в основу целого ряда дальнейших работ Канторовича, которые много лет спустя, в 1975 году, были удостоены Нобелевской премии по экономике.

К сожалению, в СССР изобретение Канторовича не нашло понимания. Применение точных методов в гуманитарной науке – эко-

номике было в те времена встречено традиционными учёными-экономистами и официальными философами враждебно: в этом они видели нарушение «чистоты» марксистской теории, которая отводила математической экономике место среди «буржуазных лженаук», в одном ряду с генетикой и кибернетикой.

В военные годы, всё больше увлекаясь экономикой, Канторович создал первый вариант большой книги «Экономический расчёт наилучшего использования ресурсов», в которой изложил принципы построения систем экономических показателей, стимулирующих выполнение поставленных задач. Эта книга вышла в свет только в 1959 году. Почти двадцать лет должен был Канторович ожидать публикации своих экономических работ, которые принесли ему, в конце концов, мировую известность!

Постепенно западные учёные, преодолевая «железный занавес» и всевозможные другие ограничения, узнали, наконец, об открытиях Канторовича. Получив возможность ознакомиться с его первыми публикациями, американские учёные безоговорочно признали его приоритет и, более того, приложили немалые усилия для того, чтобы перевести его пионерскую работу на английский язык и опубликовать её.

Крупнейший американский специалист в области линейного программирования Дж. Данциг писал, что работа Канторовича 1939 года содержит почти все приложения, известные в 1960 году. Впоследствии аналогичная методика была независимо от Канторовича разработана американским экономистом Т. Купмансом и другими учёными.

В 1975 году Нобелевский комитет присудил Л. Канторовичу и Т. Купмансу совместно Нобелевскую премию по экономике «за вклад в теорию оптимального распределения ресурсов», признав, таким образом, выдающиеся заслуги учёных двух стран.

Существует мнение, что судьба Леонида Канторовича в науке была вполне благополучной. Действительно: вундеркинд, в четырнадцать лет поступивший в университет, а к моменту его окончания уже известный математик, автор десятка работ; в двадцать лет – профессор, в двадцать три – доктор наук, получивший степень без защиты диссертации, в двадцать шесть – глава научной школы, победитель Всесоюзного конкурса молодых учёных. Но если внимательно изучить его биографию, то окажется, что она была отнюдь не гладкой.

Архивные материалы проливают новый свет на события, связанные с борьбой Канторовича за признание и использование открытых им научных методов организации и управления экономикой.

Леонид Витальевич получал многочисленные приглашения на международные конференции по вычислительной математике, ис-

следованию операций, математической экономике и т. д. Он был членом программных комитетов различных международных конгрессов, почётным членом ряда международных научных обществ, но не мог посещать их, поскольку был, как это тогда называлось, «невъездным».

В биографической карте, составленной Канторовичем в феврале 1986 года, перечислены университеты, которые оказали ему честь избрания почётным доктором наук *honoris causa*:

Университет Глазго (1966, Великобритания),
Гренобльский университет (1967, Франция),
Варшавская высшая школа планирования и статистики (1967, Польша),
Университет Ниццы (1968, Франция),
Университет Мюнхена (1970, ФРГ),
Хельсинкский государственный университет (1971, Финляндия),
Йельский университет (1971, США),
Университет Парижа Сорбонна I (1975, Франция),
Кембриджский университет (1976, Великобритания),
Пенсильванский университет (1976, США),
Индийский статистический институт в Калькутте (1977, Индия),
Высшая экономическая школа в Праге (1981, Чехословакия).
Университет им. Мартина Лютера в Халле (1984, ГДР).

В архиве Канторовича сохранилось большое количество документов, связанных с его зарубежными поездками.

Со времён так называемой «оттепели» его стали изредка выпускать за пределы «железного занавеса». В июне 1966 года ему разрешили поехать в Великобританию, чтобы участвовать в присуждении степени доктора права Университета Глазго. А в 1967 году его командировали во Францию, где он получил степень доктора права Университета Гренобля.

После этого и вплоть до получения самой высокой награды – Нобелевской премии 1975 года академик Канторович не может участвовать ни в важнейших зарубежных научных форумах, ни в церемониях, посвящённых почётным наградам, которые, в действительности, могли быть предметом гордости не только самого учёного, но и страны, которую он представлял. Так, присуждение ему почётной степени в Ницце (1968), Мюнхене (1970), Хельсинки (1971) и даже в Париже (Сорбонна, 1975) происходило заочно. В Йельском университете (1971) почётная церемония не состоялась, так как по уставу этого университета степень могла присуждаться только лично.

В те времена переписка с советскими учёными велась через иностранный отдел Президиума Академии наук. Когда приходило даже очень почётное письмо и приглашение, простейшим способом сорвать поездку было продержать письмо в столе, в соответствующем кабинете Президиума до тех пор, пока пройдёт назначенный срок. Или просто не сообщать о нём приглашённому.

Так, в 1971 году иностранный отдел попросту не известил Леонида Витальевича о присуждении ему степени почётного доктора Университета Хельсинки. О своём награждении учёный узнал от... финского портного, который прислал почётному доктору на домашний адрес письмо с просьбой сообщить свои размеры для изготовления мантии и цилиндра – необходимых атрибутов торжественной церемонии.

В 1976 году, после длительной переписки и всевозможных проволочек, Канторовичу, наконец, разрешили поездку в Кембридж, где он был торжественно награждён почётной степенью доктора наук.

Об этой высокой награде стоит сказать ещё несколько слов.

6 июля 1983 года газета «Вечерняя Москва», в рубрике «Справочное бюро» опубликовала следующее сообщение:

Вопрос: Кто ещё из русских и советских учёных был почётным членом Кембриджского университета?

Ответ: Почётная степень доктора наук Кембриджского университета (Англия) была присуждена К.А. Тимирязеву в 1909 году. Кроме него, эту почётную степень получили: биолог И.И. Мечников (1891), химик Д.И. Менделеев (1894), физиолог И.П. Павлов (1912), биохимик В.А. Энгельгардт (1970), математик и экономист Л.В. Канторович (1976).

Почётными членами Тринити-колледжа Кембриджского университета были избраны физики П.Л. Капица (1925), Л.Д. Ландау и И.М. Лифшиц (1962).

Эту справку мы получили в Институте истории естествознания и техники АН СССР.

Мне представляется, что в этой небольшой газетной «справке», которая, может быть, прошла незамеченной в трудах историков науки, содержится приговор советской Академии наук и всей советской системе, которая в течение десятилетий(!) держала таких учёных, как Леонид Канторович, в чёрном списке «невъездных».

В 1957 году было принято государственное решение о создании нового крупного научного центра на востоке страны – Сибирского отделения Академии наук. Леонид Канторович был в первой группе учёных, приглашённых для работы в Сибирском отделении.

В 1960 году группа ленинградских математиков во главе с Канторовичем переехала в Новосибирск и влилась в Институт математики СО АН СССР в качестве Математико-экономического отделения (МЭО).

Ещё до переезда в Новосибирск, в Ленинграде, под руководством Канторовича были развёрнуты исследования по теории и численным методам математического программирования, а также в области теории и практического использования моделей оптимального планирования. В эти же годы по инициативе Канторовича на математическом и экономическом факультетах Ленинградского университета началась подготовка специалистов по применению математики в экономике.

С 1960 по 1970 год Канторович был заместителем директора Института математики, а также заведующим кафедрой вычислительной математики Новосибирского университета. С момента основания «Сибирского математического журнала» до своей кончины Леонид Витальевич Канторович входил в состав редколлегии, определяя научное лицо журнала в области прикладного функционального анализа и математической экономики. В 1958 году он был избран членом-корреспондентом по Отделению экономики, а в 1964 – действительным членом Академии наук по Отделению математики.

Математико-экономическое отделение, созданное Канторовичем в Сибири, стало одним из первых коллективов, где проблемы применения математических методов в экономике начали решать комплексно.

В эти годы Канторович вёл большую научно-организационную работу. По его инициативе, в частности, проводились всесоюзные и международные конференции и совещания по применению математических методов в экономике. На математическом и экономическом факультетах Новосибирского университета была организована подготовка специалистов в области экономической кибернетики.

В 1971 году Леонид Канторович переехал в Москву, где он руководил Отделом системного моделирования научно-технического прогресса Всесоюзного научно-исследовательского института системных исследований.

Заметное место в творческом наследии Канторовича занимают работы по архитектуре вычислительных машин и программированию. Он очень рано оценил важнейшую роль компьютеров и информатики. В период 1953–1956 годов Леонид Канторович много внимания уделял популяризации вычислительной техники. В архиве хранятся его рукописи и стенограммы докладов: «Значение современных счётных машин для человеческой культуры», «Влияние со-

временной вычислительной техники на развитие приближённых методов» и т. д. На основе этих работ была написана программная статья Канторовича «Перспективы развития и использования электронных счётных машин», опубликованная в 1956 году в знаменитом сборнике «Математика, её содержание, методы и значение», который был переведён на многие языки и выдержал множество изданий, в том числе, в 1999 году, в США.

В этих статьях Канторович, в частности, писал:

В истории развития культуры и техники человеческого общества выделяются такие открытия и изобретения, которые имели значение не для одной какой-либо отрасли, а оказали влияние на почти все стороны человеческой деятельности. К таким открытиям и изобретениям относятся книгопечатание, открытие Нового Света, паровая машина, ткацкий станок, железные дороги, электричество, бактериология, радио, воздухоплавание, телевидение и, наконец, атомная энергия.

Заслуживают внимания также общие идеи Л.В. Канторовича о комплексном развитии машинной математики (методы, алгоритмы, программирование, структура машин).

Научная школа профессора Канторовича, будь то в математике или в экономике, это не только десятки непосредственных его учеников. Это и огромное число последователей, для которых работы Канторовича и общение с ним определили характер научного мышления и деятельности на всю жизнь.

Для своих учеников и последователей Леонид Витальевич дал образцы честности, бескомпромиссности и твёрдости в науке, объективности и трудолюбия. Подкупающими чертами его личности были исключительная доброта, простота и лёгкость общения, скромность. Он с удовольствием общался и работал с молодёжью, и молодёжь тянулась к нему.

* * *

В литературе нередко можно встретить сопоставление жизни и творчества двух великих математиков 20-го столетия – Леонида Канторовича и Джона фон Неймана. Действительно, в определённом смысле личность Канторовича, который сочетал многие разнообразные интересы в науке и оставил глубокий след не только в математике и математической экономике, но и в архитектуре компьютеров, сходна с личностью фон Неймана.

О ЛЕОНИДЕ ВИТАЛЬЕВИЧЕ КАНТОРОВИЧЕ*

Мне довелось впервые увидеть Леонида Витальевича Канторовича в 1957 году, когда на ноябрьские праздники Андрей Николаевич Колмогоров взял меня в Ленинград для встреч с ленинградскими математиками с рассказами о нашей работе, посвящённой ϵ -энтропии.

Вечером, после лекции Андрея Николаевича, состоялся приём у Юрия Владимировича Линника. На нём собралось много ленинградских математиков, среди них был и Леонид Витальевич Канторович. Разговор шёл о разном и, разумеется, о кибернетике. Мне запомнились слова Леонида Витальевича о том, что машину нетрудно будет обучить делать разные сложные вещи по готовой программе, но нелегко выработать у неё «свободу воли», способность ставить перед собой незапрограммированные задания. Эти слова прозвучали очень веско: чувствовалось, что Леонид Витальевич глубоко вошёл уже в тот мир, который мы сейчас зовём компьютерным (тогда этого слова ещё не было). А у остальных об этом мире были довольно отдалённые впечатления.

Нового знакомства не потребовалось: при встречах Леонид Витальевич дружески приветствовал меня как человека хорошо ему известного.

Запомнилось несколько бесед с Леонидом Витальевичем. Мы оказались рядом на банкете, посвящённом 80-летию со дня рождения Колмогорова. Я не преминул спросить, кого Леонид Витальевич считает своими учителями. При ответе Леонид Витальевич проявил свойственную ему широту и щедрость. Он назвал четверых: Фихтенгольца, Колмогорова, Бернштейна и Смирнова.

Григорий Михайлович Фихтенголец был первым наставником Леонида Витальевича. Когда четырнадцатилетний мальчик поступил в Ленинградский университет, он стал слушать лекции Фихтенгольца по математическому анализу, и тот взял на себя научное руководство учебной и научной работой одарённого студента. Фихтенголец привлёк внимание Леонида Витальевича к проблемам теории функ-

* *Леонид Витальевич Канторович: человек и учёный*. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. Т. 1. С. 216–220.

ций и связям этой теории с функциональным анализом, который в ту пору лишь делал свои первые шаги.

Научная деятельность Леонида Витальевича началась уже на втором курсе, и в течение первых четырёх лет он вошёл в тематику нескольких, существенно разных, научных направлений, в которых чувствовалось влияние всех тех математиков, которых Л.В. Канторович назвал своими учителями.

Большой цикл исследований был посвящён дескриптивной теории функций, где сказывалось воздействие Лузина, Хаусдорфа и Колмогорова. Тогда же состоялось знакомство Канторовича с Колмогоровым, и тот познакомил юношу со своими исследованиями, написанными также в самую раннюю пору его творчества, но оставшимися неопубликованными (вплоть до 1987 года – последнего года жизни Андрея Николаевича). Эти контакты и беседы и послужили тому, что Канторович назвал Колмогорова одним из своих учителей.

Почти одновременно с первыми исследованиями по дескриптивной теории функций Канторович начинает цикл работ по тематике, навеянной творчеством С.Н. Бернштейна. Но он идёт своим путём, сразу же проявляя большую самостоятельность. Канторович исследует сходимости полиномов Бернштейна в комплексной области, а также полиномов с целыми коэффициентами.

И тут же осуществляется переход к вопросам, постановка которых была навеяна контактами с Владимиром Ивановичем Смирновым: вариационное исчисление, конформные преобразования, приближённые методы.

Затем Леонид Витальевич создаёт одно из крупнейших своих достижений – он строит теорию упорядоченных векторных пространств. В 30-е годы три математика формировали идеологию функционального анализа: Банах (своим трудом «*Theorie des operation lineaire*»), Гельфанд (своей теорией нормированных колец) и Канторович, построивший теорию векторных решёток.

Л.В. Канторович – один из основоположников математической экономики. Для этого он заложил основания линейного программирования. Эти достижения были увенчаны присуждением Нобелевской премии по экономике за 1975 год.

В 40-е годы Канторович уделяет особое внимание проблематике создания эффективных численных методов решения прикладных задач. Мне лично было бы очень интересно узнать о вкладе Канторовича в осуществление атомной программы, я слышал о том, что его роль была велика.

* * *

Двадцатый век был воистину жестоким веком. Но по отношению к Леониду Витальевичу он был во многом милостив. Ему посчастливилось родиться в одном из самых прекрасных городов мира, в высококультурной и интеллигентной семье. Его выдающаяся одарённость была своевременно замечена и оценена, и он в самые ранние годы попал в атмосферу Ленинградского университета, в котором были живы великие традиции, исходившие от Чебышёва и его последователей, и где работали люди высокого нравственного ценза. Некоторые из них стали учителями Леонида Витальевича. На протяжении первых лет своего творчества Леонид Витальевич ощущал всестороннюю поддержку и одобрение, причём не только среди коллег: мне довелось как-то видеть календарь на тридцать девятый или сороковой год, где среди портретов передовиков производства был портрет «комсомольца-профессора» Леонида Канторовича.

Суровые испытания начались тогда, когда Леонид Витальевич осознал возможности математики в разрешении многих актуальных проблем экономики – в начале 40-х, и потом эти испытания продолжались долгие годы. О том, что довелось пережить Леониду Витальевичу в первые годы рождения нового направления в математической экономике, пусть расскажут те, кто был связан с ним в те годы.

* * *

Не хотел бы отстраниться от деликатной темы еврейства. Эта тема не раз возникала при моём общении с Канторовичем. Нередко она просто как бы «витала», но иногда обсуждалась и явно.

Антисемитизм в математике принял особые формы, и лидером в этом вопросе принято считать Ивана Матвеевича Виноградова. Став пастырем математической паствы, он изгнал евреев из своего математического храма, сделав, впрочем, несколько знаменательных исключений, в частности для Сергея Натановича Бернштейна и Александра Осиповича Гельфонда (а в 60-е годы Виноградов даже принял на работу Марка Ароновича Наймарка¹).

В этом факте биографии Виноградова и сопутствующем ему эпизоде истории математики в нашей стране (речь идет об «антисемитизме» Виноградова) есть и поныне неразрешённая (и, по моему

¹ Но было бы не вполне справедливо всё сваливать на Виноградова. Время было «такое». В виноградовском математическом храме трудились многие выдающиеся учёные, достойные члены Академии, прославившие нашу науку, но я не слышал, чтобы кто-нибудь из них громогласно протестовал против особой национальной политики, проводимой в стенах стекловского института.

мнению, не имеющая уже шансов на разрешение) загадка, даже, пожалуй, тайна.

Не раз мне приходилось слышать, что до некоторого момента, наступившего где-то на исходе 30-х годов, Иван Матвеевич не только не проявлял никакого антисемитизма, но мало того, среди людей, очень близких к нему, было несколько человек, в паспорте которых в графе «национальность» значилось слово «еврей». Таковым был, например, Бенцион Израилевич Сегал, работавший в Стекловке заместителем директора и занимавший там, кажется, и пост секретаря партийной организации. Как мне говорили многие, их связывала тёплая дружба. В течение довольно длительного времени, еженедельно, Иван Матвеевич с Сегалом ходили к сегаловскому соседу в гости для дружеского застолья, и там Виноградов был единственным человеком несемитского происхождения. Очень тепло отозвался об Иване Матвеевиче в своих воспоминаниях Михаил Моисеевич Ботвинник, который не дал спуску никому, кто хоть в малой степени в чём-то плохо (с точки зрения автора воспоминаний) себя проявил. «Мы с ним подружились, – пишет Ботвинник, – в 1934 году в Теберде, когда он пожелал, чтобы мы жили в одной комнате. Виноградов развлекал меня смешными историями – рассказчик он был отличный».

Как-то тема «Виноградов и антисемитизм» возникла и в моей беседе с Леонидом Витальевичем. Я провожал его, мы были одни. Леонид Витальевич рассказывал о своей юности, о начале своей творческой жизни, о своих учителях в Ленинграде. Он сказал о том, что посещал лекции Ивана Матвеевича по теории чисел. А после лекций не раз, по просьбе Виноградова, провожал его домой. Иван Матвеевич, по словам Канторовича, был очень деликатен с ним, он обсуждал с юношей математические проблемы и предлагал ему статьи его учеником. Но у Леонида Витальевича были другие математические интересы, и этого не произошло.

...Судя по некоторым признакам, Иван Матвеевич сохранил уважительное отношение к Леониду Витальевичу и в более поздние годы. В частности, известно, что Виноградов поддержал кандидатуру Канторовича в Академию наук.

В связи с этим забавен один рассказ, посвящённый этому событию (я слышал его из уст Роланда Львовича Добрушина).

Когда стало известно, что кандидатуру Канторовича поддерживает Виноградов, некоторых членов Академии это привело в изумление, и им пришла в голову мысль о том, что Иван Матвеевич не осведомлен о национальной принадлежности Леонида Витальевича. Они решились раскрыть его глаза на этот предмет. «Я знаю, – сказал Виноградов, – я знаю, но ведь он не против Маркса...»

* * *

Творчество Леонида Витальевича было сразу очень высоко оценено. Андрей Николаевич Колмогоров ещё в 30-е годы воспринимал его как одного из самых замечательных математиков среди своих современников.

В одном из писем 1942 года к Павлу Сергеевичу Александрову Колмогоров так описывает эволюцию творчества многих своих коллег:

После первых 10–15–20 лет, когда молодой математик занимается стихийно тем, что попадает ему под руку, большинство серьёзных математиков начинает стремиться к тому, чтобы очертить себе достаточно узкий круг интересов и сосредоточить свои усилия на такой области, где они чувствовали бы себя полными хозяевами в смысле полного владения всем, что в данной области известно, а по возможности и не имели бы равных по силе конкурентов.

В числе таковых «серьёзных математиков» в письме названы Александров, Курош, Хаусдорф и Каратеодори, – славные и достойные имена. Упомянув своего друга и немецких математиков, оказавших большое влияние на его собственное творчество, Колмогоров признаёт их позицию «вполне достойной».

Но его, Колмогорова, влечёт к себе «другая позиция», а именно: «браться за всё то, что с чисто субъективной точки зрения кажется наиболее существенным и интересным в математике вообще». Среди своих современников и соотечественников в очень скромном перечне тех, кого влекла к себе «другая позиция», названа фамилия Канторовича.

Влияние Канторовича испытали на себе все, кто занимался математическим анализом в широком смысле этого слова и, кроме того, Леониду Витальевичу довелось создать блистательную школу по экономике. Необычайная широта творческого диапазона Леонида Витальевича привела к тому, что многие замыслы его остались неосуществлёнными. Сын Леонида Витальевича В.Л. Канторович передал мне записные книжки своего отца. В них содержится около семисот(!) задач по функциональному анализу. Нужно будет как-то коллективно просмотреть их и издать с некоторым комментарием. Возможно, и другие фрагменты архива Леонида Витальевича нуждаются в опубликовании с комментариями.

Я часто вспоминаю светлый облик Леонида Витальевича и благодарю судьбу, что она дала мне возможность общаться с ним.

ЕГО ГЛАВНАЯ ИДЕЯ*

В.А. С Леонидом Витальевичем я познакомился рано. Дружил с одноклассницей – младшей сестрой Исидора Павловича Натансона (ныне моей женой) и много бывал в их доме. Леонид Витальевич и Дмитрий Константинович Фаддеев были близкими друзьями Натансона. В том доме я и познакомился с ними. Позже, уже в университете, я слушал лекции Леонида Витальевича, а в 1939 году прочёл его знаменитую брошюру «Математические методы организации и планирования производства». Натансон и Фаддеев уже тогда считали эти результаты Леонида Витальевича гениальными и очень огорчались неприменению и – де-факто – запрету на распространение его методов.

В 1948 году Леонид Витальевич доверил мне развитие одного из приложений этих методов – задачи раскроя материалов. Он умел заражать своими идеями, с ним было интересно работать. К тому же он был щедр на похвалу. Он сказал мне самый лучший в моей жизни комплимент – спросил: «Виктор Абрамович, а есть что-нибудь, что вы делаете плохо?» Правда, речь шла не о науке. Мы с ним поехали за грибами и оказались у большого озера. Леонид Витальевич предложил искупаться и, по-видимому, хотел меня «переплавать». Для него проплыть пять километров не было проблемой. Но плавание – единственный вид спорта, которым я владел хорошо. Мы поплыли. Плывём, плывём, и, наконец, он понял, что утомить меня не удастся (я умел отдыхать, плавая). Вот тогда он и сказал мне этот комплимент.

Я.И. Вы знаете, рядом с Академгородком есть большое водохранилище – Обское море, и там – популярный пляж. Вечерами я ходил туда и часто встречал Леонида Витальевича с Сергеем Львовичем Соболевым – обычно они приходили уже на закате и подолгу плавали. Есть даже их фотография на этом пляже.

* *Леонид Витальевич Канторович: человек и учёный.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2002. Т. 1. С. 164–171. По материалам беседы Я.И. Фета с В.А. Залгаллером и А.М. Вершиком, которая состоялась 3 сентября 1999 г. в Санкт-Петербургском отделении Математического института им. В.А. Стеклова. Участники беседы обозначены своими инициалами.

В.А. Главная идея Леонида Витальевича состояла в том, что каждая частная задача о максимально экономном целевом использовании ресурсов порождает показатели стоимостного типа. И что такого рода показатели необходимо учитывать при принятии решений. Это было неприемлемо для примитивно трактовавших слова «трудовая стоимость» ортодоксальных марксистов (Маркс только на примере земельной дифференциальной ренты рассмотрел уже «нетрудовой» вклад особо урожайных земель в стоимость урожая).

Модели Л.В. Канторовича показывают, что разумное использование каждого, имеющегося *не в избыточном* количестве ресурса, способного увеличивать эффективность производства, требует учета рентабельности способности этого ресурса. Будь то особо удачные месторождения, более совершенное оборудование, удачные створы гидростанций и т. п. А разумное использование всегда ограниченных возможностей для новых капиталовложений порождает такой важный показатель, как норма прибыли (это тоже встречалось враждебно).

При высочайшей научной активности у Леонида Витальевича бывали огорчения, приводившие почти к депрессии. Помню, кажется, в 1962 году, его жена Наталья Владимировна сказала мне (мы тогда жили рядом на даче): «Пожалуйста, не разговаривайте с ним на математические или острые политические темы. Пусть он повозится в огороде, сходит за грибами... ему надо успокоиться».

Леонид Витальевич очень воспрянул духом после избрания в академики. Ощутил, что «его признали здесь!»

А.М. Его трагедия в том, что он не дожил буквально двух-трех лет до того времени, когда его интеллект, его идеи могли быть востребованы, может быть, что-то в них могло быть изменено, что было приспособлено к той системе. Но его интеллект был совершенно необходим, является необходимым и сейчас. Никакой замены ему нет, я её не вижу. Ему бы ещё лет пять прожить, это было бы для России очень важно.

Я.И. Если так, то у меня возникает совершенно трагическое ощущение, что Леонид Витальевич, вернее, его отсутствие повлияло на судьбу России.

А.М. Каждый отъезд, каждая смерть влияет. Я не думаю, что вопрос о влиянии Леонида Витальевича имеет совершенно однозначный ответ. Более или менее крупные экономисты разного сорта, разных направлений, все они так или иначе испытали его влияние.

Я.И. А если бы это случилось, попытался бы повлиять, то к нему прислушались бы? Или те, кто держит сейчас всё в своих руках, отбросили бы Леонида Витальевича?

А.М. Я уверен, что тут надо точно определить время. В девяносто первом, девяносто втором году прислушались бы, абсолютно точно. Потому что в то время ценные советы всё-таки воспринимались, и их было не так много. Они сами искали... Сейчас – сомнительно, а тогда, безусловно, искали.

В.А. Я добавлю к этому. Люди типа Чубайса крутятся в тактике, а Леонид Витальевич мог бы повлиять на стратегию. Вот я писал в своей статье¹ о мнении Леонтьева, что при тех ценах объявлять приватизацию означало уголовщину и ничего больше. Этот человек понимал вещи, хотя всё, что придумал Леонтьев, – это только кусочек от того, что сделал Леонид Витальевич, объяснивший математическую подоплёку основных экономических понятий.

Леонид Витальевич считал главным богатством страны наличие рентонесущих факторов, например нефти – она ведь дороже, чем её добыча. Так что есть цена нефти самой по себе, в земле – нефти в запасах. Это и есть народное достояние. Она чрезвычайно разная для разных месторождений. Что сейчас произошло в стране? Попросту разрешили украсть рентообразующие факторы, они стали собственностью разных трестов, фирм и т. д. У нас же рента никогда не считалась. Это было, например, причиной конфликта России и Англии в двадцать девятом году. «Лорду – в морду!» – знаменитые лозунги. Тогда наша страна объявила, что лесной ренты не существует, и пустила лес в продажу по демпинговым ценам. Это грозило разорением Канады. Соединённое Королевство не могло допускать демпинга по тем товарам, которые поставляли доминионы. И возник конфликт. Конечно, было много других причин, но эта – главная.

Одним из примеров крупных рентонесущих факторов являются удачные створы гидроэлектростанций. Нет второго Енисея, и Красноярская ГЭС даёт энергию несравненно дешевле. Так как советские экономисты считали цену электроэнергии только по расходам, то энергия этой станции давала колоссальный доход. Шёл он и алюминиевому комбинату. Когда-то давно в одном выступлении я предсказал: «Произошла приватизация. Это означает, что в Красноярске люди начнут убивать друг друга, борясь за ренту, которую даёт створ Красноярской гидроэлектростанции». Спрашивается, в чей карман должен течь Енисей, в государственный – на армию, пенсии, образование – или в карман собственника? Единственное решение – поднять цену энергии, передаваемой алюминиевому комбинату, до нормальной. Но это зна-

¹ В.А. Залгаллер. Воспоминания о Л.В. Канторовиче и об эмоциях, связанных с его экономическими работами // Очерки истории информатики в России. Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГТМ СО РАН, 1998. С. 449–456.

чит разорить господина Быкова. Когда Лебедь на капельку тронул эту цену, что там произошло, вы знаете из газет.

Совершенно аналогично с нефтью. Надо создать налоговую систему, которая изымала бы ренту в пользу государства. Сейчас, после того как успели обворовать страну на сотни миллиардов, догадались повысить таможенный тариф за вывоз нефти. Это – одна из форм изъятия ренты, которую даёт нефть. Но очень многое уже украдено, капиталы уже лежат за границей.

Так вот, теория Леонида Витальевича утверждает, что рентнесущими факторами являются не только урожайные земли, что было и у Маркса, но и любой ограниченный фактор. Япония стала богатой потому, что она использовала новые технологии, и она живёт не только трудолюбием, но и на ренту, которую даёт опережающее использование новых технологий. Если весь мир ткал вручную, а одна Англия на станках, то Англия богатела. И так происходит с каждой новой технологией. Пока новая технология не освоена всеми, до тех пор она даёт ренту. Кому последняя должна принадлежать? Изобретателю? Один Гейтс должен получать всю ренту от всех программ мира? Ну, на здоровье, на здоровье. Я не против Гейтса, не против Форда, который изобрел конвейерное производство в своё время. Но я хочу вас спросить, каким способом у нас изымается эта рента? Простите, но мне трудно говорить об этом без эмоций.

Вот одна из сторон того нового, колоссального, что внёс в понимание экономики Леонид Витальевич. А мы пошли на приватизацию, не создав налоговой системы, изымающей ренту, и разорили страну. По теории Маркса, в том виде, как её преподавали, получается, что мир состоит из большого поля с разной урожайностью, неограниченного количества лопат и рабочей силы, а задача – производить хлеб. В этом случае теория Леонида Витальевича совпадает с теорией Маркса. Но на самом деле в экономике всегда участвует *множество* ценных факторов, имеющих *не в избыточном* количестве. И каждый из них обладает рентнесущей способностью, требующей учёта.

А.М. Это главная идея Леонида Витальевича. Он любил ещё один пример, который много раз приводил в 50-е годы, на первых своих экономических лекциях: «Ваня и Петя пошли за яблоками. Яблоня высокая, яблоки достать непросто, поэтому Ваня встал Пете на плечи и сорвал двадцать яблок. Так что, Ваня получит двадцать яблок, а Петя ничего?»

Я.И. А я хотел бы задать вам такой вопрос. Не знаю, уместно ли об этом говорить, но ведь теория Леонида Витальевича относится к плановой экономике...

В.А. Леонид Витальевич, конечно, строил теорию для плановой экономики, для государственного воздействия. Он отнюдь не был примитивным экономистом-рыночником. Но был сторонником децентрализации принятия экономических решений и сторонником влияния на эти решения через налоговую политику. Считал, что разумный учёт экономических показателей позволит при плановой экономике принимать необходимые решения раньше, чем к этим же решениям привёл бы «абсолютно свободный рынок» (в том числе и от монополий). Считал, что децентрализация развяжет инициативу, местную предприимчивость, поможет преодолеть сложившийся застой.

Я снова буду говорить эмоционально. Капитализм, конечно, держится на том, что некоторые мощные группировки владеют рентонесущими факторами. И они с них кормятся, и им надо сохранять эту возможность. Ни один американский капиталист не согласится с тем, что он должен оплачивать государству нефть, добываемую из его собственной земли. Но американская налоговая система устроена так, что она частично эту ренту изымает. К тому же конкуренция стимулирует раскрытие новых возможностей и технический прогресс. И капитализм не всегда столь враждебен населению, как нас пугали. Вот, Саудовская Аравия и Кувейт. Там на ренту, которую даёт нефть, строится благосостояние всех коренных жителей. Они имеют бесплатное образование, бесплатное медицинское обслуживание лучше нашего, зарплаты выше наших, и они имеют возможность приглашать иностранных специалистов со всего мира на столь высокие зарплаты, что огромное число молодых специалистов предпочитает сначала поработать у них и заработать там деньги. И они умеют беречь свою нефть, ограничивая её добычу и удерживая её цену.

И, наконец, одна из важных вещей. Они умеют *создавать* рентонесущие факторы. Современная химия позволила создать урожайные земли, а современная ирригация за счёт прокладки подземного капельного орошения позволила в Аравийской пустыне выращивать пшеницу на экспорт. То есть деньги, полученные за эту нефть, вкладываются в создание новых рентонесущих факторов – высокоурожайных полей. Так что кто-кто, а большие капиталисты и бандиты великолепно знали, что надо хватать и куда вкладывать доход. Это мы не знали, куда вкладывать ваучеры, в какую промышленность, а они знали, что нужно захватить. Господин Быков знал... А вот куда вложат капиталы наши нувориши?

Леонида Витальевича отличала потрясающая дальновидность, основанная, вероятно, на его удивительном умении проникать в суть

вещей. Он никогда не боялся упрощения задачи, чтобы выделить в ней главное. В частности, он абсолютно был убеждён в том, что хорошая теория, даже если она и приближённая, имеет колоссальную практическую ценность. Он часто повторял, что разумное обобщение даёт больше, чем детальное исследование. И многократно это демонстрировал, хотя бы своей теорией приближённых методов. Сколько раз возражавшие ему сыпали мелкими подробностями, зная вопрос детальнее, но они только ухудшали картину. С этой дальновидностью связана и его манера вести борьбу. Создавалось впечатление, что он вообще не борется. Но это заблуждение – Леонид Витальевич был исключительно упрям, но это было особое упрямство. Если, например, В.А. Рохлин был категоричен в своих мнениях и сразу это показывал, то Леонид Витальевич был столь же категоричен, но абсолютно это скрывал. Он мог поддакивать, кивать головой, после чего наплевать на всё, что вы сказали, и решить, что будет так, как он считает верным (но он возьмет всё, на его взгляд, верное из того, что вы ему сказали). То, с чем он был не согласен, он никогда не оспаривал, а с лёгкостью через это перешагивал.

Он умел общаться с верхами, не становясь в позицию обиженного, и он позволял себе учить этих людей. Он ведь согласился переехать из Новосибирска в Москву на позицию человека, который обучает руководящих работников: он читал лекции людям в ранге министров, замминистров и т. п. И не случайно я в своей статье цитировал их разговоры. Это разговоры тоже такого типа – приводятся мелочи, связанные с внутренней кухней правительственной борьбы интересов, против самого главного, о чём говорит Леонид Витальевич.

Его борьба проходила ещё и в рамках разного рода комиссий, на которых он пытался приучать этих людей к некоторым правильным представлениям об экономике. Одной из этих комиссий была комиссия по ценообразованию, в которой Леонид Витальевич активно участвовал.

Для нашей плановой экономики было трагедией ценообразование по «средним расходам в отрасли». Оно искажало все показатели, делало бессмысленным финансовые обоснования решений. Кстати, в ходе приватизации в каждой отрасли захватывались именно передовые предприятия, а государству оставались дотируемые. Так чем же их дотировать? По сути дела, похищалась именно рента. Поэтому лично я бы председателя этой комиссии первым повесил (я бывал на этих комиссиях вместе с Леонидом Витальевичем). Но даже и там он находил друзей среди крупных и умных людей.

Мы пока говорили в основном о структурных понятиях в макроэкономике. Но Леонид Витальевич понимал, что методы расчёта экономного использования ресурсов полезны в массе конкретных задач. Так что были и интересные прикладные работы. Загрузка оборудования, раскрой, планирование перевозок и прикрепления потребителей к поставщикам (транспортная задача), обновление оборудования и т. п.

Вера Николаевна Фаддеева говорила о Леониде Витальевиче, что он чувствовал себя не в своей тарелке, если варит каши меньше, чем в пятидесяти котлах. У него ведь систематически параллельно шли работы в самых разных направлениях. Он сам в своей биографии пишет, что, например, первоначально его прикладные работы и его теоретические работы никак не соединялись, были абсолютно оторваны. И только потом они соединились.

Леониду Витальевичу дороже всего были его экономические идеи, хотя все мы знаем, как велик его вклад в математику. И до последних дней своей жизни он думал о дальнейшем развитии этих, по его глубокому убеждению, самых важных для страны идей, а потому и самых для него главных.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СЧЁТНЫХ МАШИН*

Применение электронных счётных машин должно оказать большое влияние на развитие многих областей современной науки и техники, особенно на развитие физико-математических наук. Поэтому целесообразно попытаться наметить основные перспективы дальнейшего применения счётных машин и то значение, которое это должно иметь для математики.

Дальнейшее расширение области применения математических машин

1. В настоящее время происходит непрерывный и интенсивный технический прогресс в области производства быстродействующих счётных машин за счёт дальнейшего усовершенствования их конструкции и использования новых физических принципов и узлов новых типов. Это позволяет ожидать улучшения технических характеристик этих машин (быстрота, ёмкость памяти, бесперебойность и надёжность в работе), а также значительного упрощения и облегчения их конструкции и эксплуатации, что должно обеспечить возможность широкого распространения этих машин.

Широкому использованию машин способствует также разнообразие их типов. Наряду с мощными машинами с наиболее высокой производительностью имеются малогабаритные, простые в обслуживании малые машины, доступные любому научному и проектному институту или заводу; наряду с универсальными имеются более простые специальные машины, рассчитанные на определённый круг задач; наряду с чисто цифровыми созданы образцы машин, воспринимающие данные непрерывно по показаниям приборов, обрабатывающие их цифровым образом, но выдающие результаты также непрерывно в форме кривых или параметров, управляющих связанными с машиной устройствами.

* *Математика, её содержание, методы и значение.* М.: Изд-во АН СССР, 1956. Т. 2. С. 382–390.

2. Другой путь повышения эффективности использования этих машин состоит в дальнейшем усовершенствовании методов программирования. Составление программы обычными способами легко осуществимо лишь в отношении сравнительно простых математических задач; в больших реальных задачах оно представляет довольно сложную и длительную работу. Некоторое облегчение в этой работе даёт использование «библиотеки» раз и навсегда составленных стандартных подпрограмм для вычисления основных функций и выполнения некоторых употребительных математических операций (обращение матрицы, численное интегрирование). Несмотря на это, согласование основной программы с подпрограммами, адресация и переадресация результатов, проверка и отладка программы представляют собой достаточно сложную и длительную работу, требующую определённого навыка. Это обстоятельство может существенно тормозить постановку новых работ на электронные машины.

Есть два пути дальнейшего развития в этом направлении. Один из них состоит в автоматическом построении программы с использованием самой машины для этой цели, т. е. для превращения основных формул и логического плана задачи, вводимых в машину в закодированном виде, в программу посредством работы машины по специальной «программирующей программе».

Другой путь состоит в том, что машина, действуя по некоторой специальной универсальной программе, непосредственно разбирает и выполняет операции в соответствии с введённым в машину общим планом вычислений, содержащим ряд крупных заданий (например, решение системы уравнений), без составления детальной рабочей программы, обеспечивая при этом правильное размещение и вывод результатов.

3. Дальнейший прогресс в применении вычислительных машин в математике связан с использованием машин при выполнении не только числовых, но и аналитических выкладок.

Принципиально такая возможность в известных случаях очевидна и вполне реальна. Скажем, если многочлены записывать системой их коэффициентов, то такие действия, как умножение или деление многочленов, представляют арифметические операции над последовательностями коэффициентов, легко программируемые на машинах. Используя определённую кодировку в записи функций, вполне возможно построить программу, дающую по элементарной функции её производную (записанную тем же кодом), т. е. позволяющую производить дифференцирование в аналитической форме. Всё это даст возможность в дальнейшем выполнять решение задач по определённому методу (например, решение системы дифференциаль-

ных уравнений степенными рядами), с полным осуществлением аналитических и цифровых выкладок. Таким образом, счётные машины могут быть использованы для выполнения довольно тонкой и квалифицированной умственной работы (но лишь работы стандартного характера), подобно тому, как обычные машины применяются для замены труда не только землекопа, но и вышивальщицы.

Влияние быстродействующих машин на численные и приближённые методы

Используемые средства и орудия труда, естественно, оказывают влияние на сами методы работы. Например, формулы тригонометрии, рассчитанные на применение логарифмов, невыгодны при использовании вычислительных машин, дающих возможность прямого выполнения умножения и деления. Применение настольных автоматов делает целесообразным использование других вычислительных схем в приближённых методах (например, безразностные схемы в дифференциальных уравнениях).

Естественно, что те коренные изменения в вычислительных средствах и те возможности, которые открывает применение электронных счётных машин, должны повлечь за собой переоценку не только методов численного анализа, но, в известной степени, и вообще задач математики и её приложений.

Перечислим некоторые из подобных вопросов, относительно которых эти изменения наиболее ясны.

Математические таблицы и другие способы введения функций в вычисления. Прежде всего, электронные машины коренным образом меняют возможности вычисления таблиц. Вместо единичных таблиц функций осуществим ежегодный выпуск сотен таблиц, что даст возможность создать полные и точные таблицы всех основных специальных функций не только одного, но и нескольких переменных. В то же время структура таблиц должна существенно измениться. При применении быстродействующих машин удобны компактные таблицы, содержащие редкие базовые значения и рассчитанные на интерполирование высокого порядка.

Во многих случаях вместо таблиц удобнее пользоваться другими способами введения функций: поинтервальные полиномы наилучшего приближения, разложение в непрерывную дробь, аппроксимативные формулы, основанные на численной реализации интегрального представления функций и т. п., – которые должны быть доведены до программы вычисления данной функции.

Специальные функции и частные аналитические решения. Использование специальных функций и построение решения в ко-

нечном виде в аналитической форме сохраняют своё значение для качественного исследования задач, а также для выяснения характера их особенностей, учёт которых важен и при численном решении задачи. В некоторых задачах большого объёма оно может дать и наиболее экономный путь численного нахождения решения. В то же время возможное во многих частных случаях построение точного или приближённого решения при помощи сложных по аппарату средств и специальных функций, которое проводилось раньше с целью облегчения его вычисления, окажется неоправданным. При применении машины более простым и более коротким может быть нахождение решения общими численными методами без использования указанных возможностей его аналитического представления.

Таким образом, значительные усилия, которые затрачивались для получения в сложной аналитической форме решений отдельных частных задач в технических дисциплинах и механике, во многих случаях будут ненужными.

Выбор численных методов. Неправильно думать, что благодаря высокой производительности электронных машин отпадает необходимость в развитии приближённых методов и что можно пользоваться самыми примитивными из них. В действительности, лишь при решении простейших одномерных задач, независимо от выбора метода, будет ли число операций измеряться десятками или десятками тысяч, задача может быть решена на электронной машине в несколько секунд или минут.

Так как при систематическом решении новых, более сложных задач нередко каждая из них требует выполнения десятков и сотен миллионов операций, то правильный выбор метода, позволяющий сократить это число, уже весьма существенен. Поэтому становится актуальной разработка эффективных приближённых методов, в первую очередь для многомерных задач (интерполирование функций многих переменных, вычисление кратных интегралов, решение систем нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений, решение пространственных интегральных уравнений, дифференциальных уравнений в частных производных, а также их систем и т. п.).

В то же время значительно меняется взгляд на оценку методов: они должны оцениваться по возможности их реализации на машинах и по универсальности, т. е. по широте и массовости их применения. Поэтому в известной мере теряют значение методы, основанные на частных особенностях задачи и на искусстве лица, производящего расчёт.

Наибольшее значение должны приобрести универсальные способы, применимые к широкому кругу проблем: разностные, вариационные, метод градиента, итеративные методы, линеаризация и т. п.

Конечно, при выборе численных методов и способов их осуществления должно приниматься во внимание то, что метод осуществляется именно на машине, причём иногда даже следует учитывать и особенности её конструкции. В частности, существенна возможность максимального использования оперативной памяти, уменьшение числа данных, вводимых извне, возможность введения промежуточных контролей, удобство программирования задачи.

Не следует, однако, считать, что на машинах могут быть реализованы лишь простейшие методы, основанные на однотипных операциях. Широкие возможности программирования и дальнейшее усовершенствование его приёмов позволяют осуществлять на машинах и весьма сложные вычислительные схемы с разнообразными разветвлениями, изменением хода вычислений в зависимости от получаемых результатов, даже трудно реализуемые при ручном счёте. Существенно лишь то, чтобы в программе все эти возможности были полностью предусмотрены.

Также не следует считать, что на машинах не реализуемы методы, требующие алгебраических операций. Как уже упоминалось, выполнение некоторых аналитических выкладок также вполне осуществимо.

Значение оценок погрешности. В оценках погрешности приближённых методов большее значение должны получить оценки асимптотического характера, так как большие значения n (например, число уравнений при замене интегрального уравнения алгебраической системой), малые шаги в разностных методах и т. п. становятся вполне реализуемыми на быстродействующих машинах. В соответствии с этим при сравнительной оценке приближённых методов решающее значение получают асимптотические оценки, характеризующие быстроту сходимости метода.

При реализации методов на машине большее применение должны получить апостериорные оценки погрешности – оценки на основе вычисленного решения. Такие оценки могут включаться в программу вычислений; в зависимости от их результата может ставиться дальнейший ход вычислений. Так, например, если окажется, что погрешность недопустимо велика, может быть автоматически повторён расчёт с вдвое уменьшенным шагом. В этом отношении апостериорные оценки могут оказаться более удобными и реальными, чем априорные, которые неизбежно бывают завышенными и строятся значительно сложнее.

Возможность теоретического анализа задачи. Следует указать на ещё одну возможность использования данных, полученных при численном решении задачи. Именно по полученному приближе-

нию, применяя методы функционального анализа, можно судить о существовании и единственности решения, а также установить область расположения решения. Поскольку такое исследование при помощи чисто теоретических методов иногда чрезвычайно сложно и длительно и потому в частных задачах фактически неосуществимо, возможность использования для этой цели численных расчётов, производимых на машине, представляет несомненный интерес.

Новая проблематика в численных методах. Резкое увеличение вычислительных возможностей и накопление практики их использования вызвали к жизни новую проблематику в исследовании численных методов. Вместо единичных в прошлом случаев решения систем линейных уравнений с большим числом неизвестных такие системы становятся постоянным элементом при решении математических задач. Это сделало весьма актуальным вопрос о влиянии округления не только в коэффициентах, но и в процессе решения такой системы на точность определения неизвестных. Этому вопросу посвящён уже ряд интересных исследований.

Возможность численного интегрирования на машинах систем дифференциальных уравнений на большом интервале с малым шагом заострила вопрос о стабильности (устойчивости) процессов численного интегрирования уравнений. Опытный анализ этого вопроса и произведённое затем теоретическое исследование привели к существенной переоценке методов численного интегрирования дифференциальных уравнений.

Вопросы устойчивости имеют первостепенное значение также при применении разностных методов к уравнениям в частных производных.

Новые методы. Возможность использования машин приводит к появлению совсем новых типов приближённых и численных методов или делает вполне осуществимыми и практичными методы, ранее казавшиеся совершенно нереальными. Характерный пример этого – способ случайных проб (или, как его часто называют, «способ Монте-Карло»). Этот метод состоит в том, что для нахождения интересующей нас величины подыскивается вероятностная задача, решение которой (вероятность, математическое ожидание) совпадает с искомой величиной. Для последней задачи решение находится экспериментально – случайными пробами, как среднее значение в ряде испытаний. Например, для определения площади фигуры, определяемой неравенством $F(x, y) = 0$, содержащейся в квадрате $(0, 1; 0, 1)$, нужно, выбирая в этом квадрате случайные пары (x, y) , определить долю тех из них, для которых выполняется указанное неравенство. Конечно, такой способ был бы чрезвычайно малоэффективен, если

бы эти пробы производились вручную, но если привлечь машины, то он становится вполне осуществимым. Сами пробы могут выполняться при помощи таблиц случайных чисел. Для некоторых задач, например для нахождения с небольшой точностью многомерных интегралов, такой способ может оказаться даже эффективнее других.

Подобный же метод может использоваться для задачи обращения матриц, если его применить к испытаниям подходящей цепи Маркова, а также при решении уравнения в частных производных, если указан связанный с ним стохастический процесс.

Значение быстродействующих машин для математического анализа, механики и физики

В математическом анализе существенно больший интерес и практическое значение приобретёт исследование многомерных задач, относящихся к интегральным уравнениям и граничным задачам математической физики. Эти исследования и найденные методы решения не будут оставаться втуне, а смогут быть полностью реализованы благодаря использованию новых средств вычислительной техники, тем более что систематическое решение таких задач становится сейчас весьма актуальным.

Естественно, что вновь разрабатываемые методы решения должны учитывать возможности их осуществления.

С другой стороны, возможность проведения благодаря машинам многочисленных пробных расчётов, притом с достаточной точностью, чрезвычайно расширяет область применения и повышает эффективность «математического эксперимента» при предварительном исследовании математических задач. Это делает важным разработку методики применения данного пути исследования как в целом, так и в отдельных вопросах, например при качественном исследовании дифференциальных уравнений.

Интересно обратить внимание также на то, что машины могут использоваться в задачах анализа не только в связи с его приложениями, но и для его внутренних теоретических потребностей. Так, расчёты на машинах могут оказаться нужными для уточнения постоянных в некоторых функциональных неравенствах и оценках; такого же рода применение машинные вычисления получают не только в анализе, но и в теории чисел.

Наконец, машины могут использоваться для проверки истинности формул математической логики, а поскольку ряд математических предложений и доказательств можно записать при помощи символов математической логики, представляется принципиально воз-

можным на быстродействующих машинах проверять логическую правильность некоторых математических выводов.

Если говорить о механике и физике, то прежде всего должно быть подчеркнута огромное расширение применения математики в этих науках. До настоящего времени применение математики в конкретных проблемах математической физики ограничивалось сложностью и объёмом необходимых вычислений. В реальных задачах этот объём был таков, что расчёт одной задачи требовал нескольких месяцев, а иногда и лет вычислительной работы. Поэтому, несмотря на то что была известна весьма общая математическая постановка многих задач механики и теоретической физики и был принципиально разработан ряд методов их решения, фактически математическое решение, точное или численное, было осуществлено лишь для немногих идеализированных и крайне упрощённых случаев (плоские или осесимметричные задачи, простейшие ограничивающие контуры, бесконечное крыло самолёта и т. п.).

В результате математические решения использовались не столько для отыскания нужных расчётных величин, сколько для качественного или ориентировочного решения задачи, которое на практике приходилось дополнять дорогостоящим экспериментом.

Напротив, применение новых вычислительных средств открывает возможность массового решения задач механики и физики в реальной их сложности (пространственных задач, задач со сложными ограничивающими контурами, нелинейных уравнений, систем уравнений в частных производных).

Конечно, осуществление этой возможности требует дальнейшей разработки методов численного анализа указанных задач и способов решения их на машинах. Однако об её реальности свидетельствует имеющийся уже опыт успешного применения быстродействующих машин при решении систем уравнений в частных производных в метеорологии, в газовой динамике, уравнений сыпучей среды и других вопросов.

Широкая возможность осуществления теоретического математического анализа задач механики и физики, приближения их постановки к условиям реальных физических задач, придание этому анализу быстроты и гибкости в результате применения быстродействующих машин позволят в большом числе случаев заменить физический эксперимент математическим. Это будет иметь следствием дальнейшее усовершенствование методов исследования задач физики и механики, а также то, что теоретические и расчётные методы займут ещё больше места в этом анализе.

Значение электронных машин для техники и производства

Быстрота и эффективное численное решение задач математического анализа позволят и в различных технических дисциплинах (строительная механика, электротехника и радиотехника, гидравлика и гидротехника и т. д.) гораздо шире использовать теоретические методы исследования технических вопросов и сделать такой анализ более точным и реальным. Это даст возможность применять математический анализ и к таким техническим задачам, в которых он до сих пор вовсе не использовался.

Наряду с численным решением задач математического анализа, встречающихся в технических дисциплинах, открываются и совершенно другие возможности применения математических машин в технике. Возможно будет применять математические машины, например, при техническом проектировании – при выборе варианта конструктивного решения или размещения каких-либо объектов. В вопросах организации производства, при выборе распределения и последовательности работ возможны многие дискретно различные варианты решения. Выбор наилучшего, наиболее производительного, наиболее экономного варианта представляет большие трудности. И здесь могут найти применение машины, так как если удастся запрограммировать систематический пересмотр подобных вариантов, с подсчётом интересующих нас характеристик, то при помощи машинных вычислений можно будет сопоставлять десятки и сотни тысяч вариантов, что непосильно при обычных методах.

В частности, ряд типов релейно-контактных схем допускает анализ и проверку логико-математическими методами, которые могут быть осуществлены на быстродействующих машинах. Таким же путем можно сопоставлять по тем или иным признакам несколько вариантов подобных схем и выбирать лучший из них.

Весьма перспективно использование машин в автоматическом управлении производством, если такие машины связаны со следящими и передающими приборами. Например, в соответствии с введёнными в машину геометрическими данными об изделии, она по определённой программе может вырабатывать и передавать параметры, определяющие режим работы станка и необходимые изменения в нём. Благодаря быстродействию одна и та же электронная машина может использоваться для одновременного управления работой нескольких станков. Понятно также то значение, которое могут иметь подобные машины для автоматического управления движущимися объектами, например межпланетными ракетными снарядами, так как программа управления может учитывать, помимо заранее введённых

данных, изменение обстановки, характеризуемое показаниями приборов.

Таким образом, вопросы конструкции и анализа работы вычислительных машин и возможностей их применения представляют обширное поле деятельности для математики. Использование математических машин в ближайшие годы несомненно сыграет большую роль в росте советской техники и культуры.

Литература

Лебедев С.А. Электронные вычислительные машины. М.: Изд-во АН СССР, 1956.

Майоров Ф.В. Электронные цифровые вычислительные машины // Природа. 1954. № 11.

Соболев С.Л., Китов А.И., Ляпунов А.А. Основные черты кибернетики // Вопросы философии. 1955. № 4.

Уилкс М., Уилер Д., Гилл С. Составление программ для электронных счётных машин. М.: Изд-во иностранной литературы, 1953.

Быстродействующие вычислительные машины: Сборник переводов / Под ред. Д.Ю. Панова. М.: Изд-во иностранной литературы, 1952.

Китов А.И. Электронные цифровые машины. М.: Сов. радио, 1956.

АНДРЕЙ ЕРШОВ

Я.И. Фет

АНДРЕЙ ЕРШОВ*



А.П. Ершов
(1931–1988)

Мы уже говорили о том, что в начале 60-х годов, после переезда в Новосибирск ряда ведущих советских математиков, Академгородок становится, по существу, центром кибернетических исследований в нашей стране.

В этом замечательном процессе развития отечественной кибернетики большую роль сыграл Андрей Петрович Ершов (1931–1988). Благодаря Ершову Академгородок превратился в столицу советского программирования.

А.П. Ершов окончил Московский университет в 1954 году. Это был первый выпуск по специальности «программирование». Ершов поступил в аспирантуру к Алексею Андреевичу Ляпунову.

Впоследствии Андрей Петрович писал¹:

С первых же лекций Алексей Андреевич полностью овладел умами слушателей. Он был идеальным проводником новых идей. Магнетическое влияние яркой внешности и редкий дар красноречия, бескорыстный энтузиазм, веселый азарт, полная доступность для студентов без грани фамильярности – всё это сразу сделало Алексея Андреевича популярнейшим преподавателем...

Уже в конце 50-х годов благодаря своим блестящим работам Ершов становится одним из ведущих советских программистов. В связи с образованием Сибирского отделения АН СССР директор Института математики СО АН академик С.Л. Соболев приглашает А.П. Ер-

* При подготовке статьи использованы материалы, опубликованные в электронном архиве академика А.П. Ершова.

¹ Алексей Андреевич Ляпунов. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2001. С. 2.

шова организовать и возглавить отдел программирования этого института. В 1960 году Ершов переезжает в Новосибирск.

Об Андрее Ершове написано немало. Достаточно назвать большую интересную книгу воспоминаний и документов, недавно изданную в Новосибирске². В ней ученики и коллеги Андрея Петровича рассказывают об этом замечательном человеке, о его начинаниях и свершениях в науке и в жизни.

В упомянутой книге и в других изданиях подробно рассказывается о выдающихся достижениях Ершова и его коллектива в теоретических и прикладных работах в области информатики. Сюда относятся:

- язык АЛЬФА и одна из первых в мире систем автоматизации программирования – АЛЬФА-транслятор;
- система многоязыковой трансляции БЕТА;
- многопроцессорная система коллективного пользования АИСТ-0; и ряд других проектов.

Работы Андрея Петровича в области смешанных вычислений заложили основы нового направления – так называемого трансформационного программирования.

Андрей Петрович был одним из создателей школьной информатики. Один из ближайших друзей и соратников Ершова, Святослав Сергеевич Лавров, говорил о нём³:

Андрей Петрович был лидером отечественного программирования. Любое его начинание, каким бы скромным оно ни казалось вначале, неизменно привлекало внимание, приводило в движение широкие круги программистов. <...> Целый ряд его научно-публицистических выступлений вызвал широчайший отклик не только в нашей стране, но и во всём программистском мире.

Значительно меньше говорится о заслугах Андрея Петровича в области организации международного сотрудничества. А между тем, эта сторона его деятельности оказала серьёзное благотворное влияние на развитие программирования вообще и на признание достижений советских учёных.

Мы приведём здесь несколько высказываний современников Андрея Петровича, ведущих специалистов в области Computer Science.

² *Андрей Петрович Ершов – учёный и человек.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. 504 с.

³ *Программирование.* 1990. № 1. С. 117.

Борис Трахтенброт⁴:

Андрей Петрович поддерживал хорошие, близкие отношения с большинством крупнейших учёных-программистов со всего мира, а также сотрудничал с ведущими зарубежными научными центрами. Это происходило в годы, когда поездка за рубеж, а особенно в «капстраны», была редкой привилегией. К счастью, Андрей Петрович, этой привилегией обладавший, чувствовал себя глубоко обязанным и делал всё, от него зависящее, чтобы облегчить изоляцию для тех, кого ... ограничивали в контактах с зарубежными коллегами.

Хайнц Земанек⁵:

Андрей Ершов был известным и глубоко уважаемым человеком в международном сообществе специалистов по обработке информации. <...>

Я часто слышал уважительные отзывы об Андрее от моих американских коллег. <...>

Начиная с создания ИФИП в 1962 году, Андрей был представителем Академии наук СССР в Техническом комитете-2 по программированию. <...>

Он стремился к тому, чтобы СССР принимал участие в работе ИФИП, прилагал все усилия к тому, чтобы его коллеги и ученики могли представить свои работы, а затем и участвовать в мероприятиях ИФИП; а все мы знаем, насколько трудно было этого добиться.

В.П. Ильин⁶:

На Конгрессах ИФИП А.П. Ершов стал одной из ключевых фигур, и его доклады неизменно были в центре внимания. В 1980 г.

⁴ Борис Авраамович Трахтенброт (р. 1921) – математик, специалист в области математической логики, теории алгоритмов, теоретической кибернетики. В 1960–1970 гг. работал в Институте математики СО АН СССР. С 1981 г. профессор Тель-Авивского университета (Израиль).

⁵ Хайнц Земанек (р. 1920) – австрийский учёный, специалист в области компьютерной архитектуры и языков программирования. Конструктор первой в Европе транзисторной ЭВМ (1955). Он был одним из основателей (в 1960 г.) Международной федерации по обработке информации (ИФИП), в 1971–1974 гг. – президентом ИФИП. Земанек награждён медалью IEEE Computer Pioneer, а также медалью Джона фон Неймана, которую присуждает Венгерское общество вычислительных наук им. фон Неймана.

⁶ Валерий Павлович Ильин (р. 1937) – доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ИВМиМГ СО РАН.

за свою деятельность в ИФИП он был награждён почётным «Серебряным сердечником».

В 1974 году А.П. Ершов был удостоен почётного звания «Выдающегося члена Британского компьютерного общества (BCS)». Это звание присуждается BCS «за выдающиеся заслуги перед вычислительной наукой и профессией». До Ершова этой чести удостоились два английских и три иностранных специалиста: Морис Уилкс, Эджер Дейкстра, Грейс Хоппер, К. Стрейчи и Дж. Уилкинсон.

Здесь мы расскажем об одном совершенно уникальном событии из истории кибернетики, которое состоялось благодаря таланту и усилиям А.П. Ершова и осталось украшением истории нашей науки: о Международном симпозиуме «Алгоритмы в современной математике и её приложениях», прошедшем в сентябре 1979 года в Узбекистане, в г. Ургенче.

В предисловии к изданию трудов этого симпозиума (Новосибирск, 1982), редакторы Андрей Ершов и Дональд Кнут писали:

Несколько лет назад группа математиков и специалистов вычислительной науки (включая и редакторов этих трудов) задумалась о том, чтобы предпринять своего рода научное паломничество к местам рождения аль-Хорезми, выдающегося математика IX в., чьё имя воплотилось в слове «алгоритм». Как видно из его имени, аль-Хорезми происходил из Хорезмского оазиса, исторического центра цивилизации, давшего миру целое созвездие замечательных философов, учёных и поэтов.

Дональд Кнут вспоминает:

...Впоследствии мы смогли видеться с Андреем довольно часто, поскольку он регулярно приезжал к Джону Маккарти в Стэнфордский университет. Во время одного из этих визитов был сделан первый шаг к одному из наиболее памятных событий моей жизни – моему участию в симпозиуме «Алгоритмы в современной математике и её приложениях», который состоялся в Ургенче в 1979 г.

С этого момента начинается переписка между сопредседателями будущего симпозиума, а также огромная переписка самого Андрея Петровича, связанная с многочисленными научно-организационными и даже просто хозяйственными проблемами.

В архиве А.П. Ершова хранятся сотни писем, посвящённых подготовке и проведению этого симпозиума. Мы приведём здесь наиболее интересные выдержки из них.

В письме Дональду Кнуту от 7 апреля 1977 года А.П. Ершов намекает:

Насчёт паломничества на родину аль-Хорезми.

Предлагаю на Ваше усмотрение следующую идею. Проведение в самом Хорезме или другом близком месте, начиная с Ташкента, colloquium «Алгоритм в современной математике». Научные организаторы: Д. Кнут и А. Ершов. Покровитель – Академия наук Узбекской ССР. Количество – 10 человек из-за границы и 10 человек из СССР. Время проведения – май 1978 г. Естественно, любые встречные соображения приветствуются.

В конце 1977 года Андрей Петрович уже спланировал, в основном, организацию симпозиума и обсуждал её с будущими «хозяевами» – руководителями Академии наук Узбекистана. 25 декабря 1977 года он пишет в Ташкент, академику В. Кабулову⁷:

Дорогой Васил Кабулович!

Несколько лет назад известный американский учёный академик Дональд Кнут написал мне, что он мечтал когда-нибудь в составе хорошей команды совершить научное паломничество к местам рождения и жизни аль-Хорезми.

После некоторого обмена письмами эта идея трансформировалась в план провести в подходящем месте в Узбекистане под покровительством АН УзССР осенью 1979 г. международный симпозиум узкого состава с научной и культурной программами на 10–12 дней на тему «Алгоритмы в современных математических и вычислительных науках». В нём могли бы принять участие порядка десяти учёных с каждой стороны (десять из СССР и десять гостей) плюс ещё порядка десяти специалистов от СССР помладше на правах помощников и переводчиков. Есть основания думать, что такой симпозиум привлечёт первоклассный научный состав и станет определённым этапом в союзе математики, кибернетики и вычислительного дела.

Я очень хочу Вас увлечь этой идеей и убедить стать председателем этого симпозиума с тем, чтобы мы с Д. Кнутом подготовили научную программу и высказали рекомендации по составу участников. Конечно, всё это реально лишь в том случае, если Академия наук Узбекистана окажет достаточно широкую поддержку этому мероприятию.

⁷ В.К. Кабулов – директор Института кибернетики АН УзССР. Он возьмёт на себя непростые обязанности сопредседателя оргкомитета симпозиума.

Я очень заинтересован услышать как можно раньше вашу начальную реакцию на это письмо с тем, чтобы знать, как вести разговоры с Кнудом. <...>

В письме от 28 марта 1978 года он пишет Кнуду:

Дорогой Дональд!

Я надеюсь, вы ещё полны энтузиазма по поводу мысли о научном паломничестве на родину аль-Хорезми. Теперь у меня есть об этом хорошие новости.

Существует неофициальное согласие и интерес в проведении осенью 1979 г. симпозиума по теме «Алгоритм в современной математике и вычислительной науке» с 12–15 советскими делегатами, с приглашением (примерно) равного числа иностранных учёных. Председателем симпозиума будет какой-нибудь высокопоставленный представитель Узбекской Академии наук. Программный комитет будет международным, и, возможно, сопредседателями будут Д. Кнут и А. Ершов (не согласитесь ли Вы?). Кажется уместным провести симпозиум как десятидневный тур.

Три дня: прибытие (в Москву), переезд к месту проведения симпозиума, акклиматизация.

Два дня: работа.

Два дня: исторические экскурсии (собственно паломничество).

Два дня: работа.

Два дня: отбытие.

Место проведения симпозиума ещё не выбрано. Это будет компромиссом между противоречивыми требованиями представительности, удобного расположения, комфортабельности и т. д.

Мнения сходятся на том, что должны быть представлены различные ветви науки – от логиков до разработчиков программного обеспечения.

Практически всю огромную работу по подготовке симпозиума, его проведению, изданию трудов взял на себя А.П. Ершов.

Сначала Дональд Кнут и Андрей Ершов наметили и согласовали состав участников симпозиума. Сюда вошли наиболее известные советские и зарубежные учёные – специалисты в области вычислительных наук.

А.П. Ершов рассылает первые приглашительные письма. Начинают поступать ответные письма от приглашаемых учёных. В основном они содержат благодарности и сообщают о намерении приехать

в Ургенч. В то же время, авторы ряда писем говорят, что они хотели бы приехать на симпозиум, но, к сожалению, не имеют финансовых возможностей.

С. Клини и Д. Кнут спрашивают, смогут ли они во время пребывания в Советском Союзе получить свой гонорар за изданные здесь на русском языке переводы их книг.

В это же время идёт весьма серьезная переписка с академическим руководством: надо ведь получить разрешение «компетентных органов» на въезд иностранных гостей.

Благодаря усилиям Андрея Петровича некоторые из участников получают статус «гостей АН СССР», что существенно облегчает их финансовые проблемы.

В официальном сообщении об Ургенчском симпозиуме (Журнал «Кибернетика», 1980, № 2) Андрей Петрович писал:

Следует сказать, что по всем показателям прошедший симпозиум превзошёл все ожидания. Состав участников симпозиума был очень сильным. В симпозиуме участвовали 26 советских и 13 зарубежных ученых.

Ургенч стал местом научного паломничества группы выдающихся учёных, приехавших из разных стран, не только для того, чтобы обсудить важнейшие проблемы современной математики, но также чтобы почтить память великого средневекового учёного Мухаммада аль-Хорезми, который родился и трудился в этих местах. Каждый раз, когда мы говорим «алгоритм», мы произносим его имя.

Ургенчский симпозиум стал первым в истории науки собранием, где была сделана попытка собрать вместе всё, что известно об аль-Хорезми и его работах. Особую роль сыграл в подготовке и проведении симпозиума австрийский учёный Хайнц Земанек.

Земанек очень интересовался историей науки и в частности историей восточной математики. Так, он писал:

Каждый математик постоянно находится в контакте с именем и трудами аль-Хорезми. Развитие сегодняшней вычислительной науки является практической реализацией тех задач, основы решения которых он заложил.

Поэтому, когда я три года назад (т. е. в 1976 г. – Я.Ф.) впервые получил возможность посетить Хиву, я заинтересовался жизнью и работами учёного до такой степени, что прекратил свои работы во всех других исторических исследованиях и полностью сконцентрировался на изучении работ основателя знаменитой математической школы.

Хорезмский период жизни аль-Хорезми представляет огромный интерес для науки. Можно сказать, что мои исследования не пропали даром: в Хиве мне удалось найти много интересных материалов. Эти успехи стимулировали мою дальнейшую работу. И вот, в течение трёх лет я был полностью занят изучением личности, которая дала миру такие слова и понятия, как «алгоритм» и «алгебра».

Ургенчский симпозиум проходил с 16 по 22 сентября 1979 года, но его научная программа – 17, 18, 21 и 22 сентября. На первом, утреннем заседании 17 сентября первым выступил Х. Земанек с большим торжественным докладом «Аль-Хорезми: происхождение, личность, работы, влияние».

Надо отметить, что среди слушателей этого доклада кроме советских и иностранных учёных были также жена Земанека Мария, его дочь Бенедикт и сын Георг, приехавшие с ним в Узбекистан.

После возвращения домой, в Вену, Хайнц Земанек пишет А.П. Ершову:

Дорогой Андрей!

Симпозиум в Ургенче был большим успехом. Я считаю своим долгом и удовольствием поздравить Вас и поблагодарить Вас за те огромные усилия, которые Вы и Ваши сотрудники вложили в организацию этого события. Я с нетерпением ожидаю издания трудов этой встречи.

Излишне говорить о том, что для меня и для всей моей семьи это путешествие и эта дружелюбная атмосфера, окружавшая нас во время симпозиума, останутся незабываемыми на всю жизнь.

С наилучшими пожеланиями!

Сердечный привет и глубокая благодарность от меня и моей семьи!

*Искренне Ваш
Хайнц Земанек*

Почему идея этого необычного симпозиума вызвала такой восторженный интерес у советских и зарубежных специалистов по вычислительным наукам?

Вообще говоря, *алгоритм* можно понимать как описание последовательности операций, выполнение которой приводит к правильному решению некоторой поставленной задачи (не только математической!).

В связи с этим Владимир Андреевич Успенский пишет:

Понятие алгоритма является не только одним из главных понятий математики вообще, но одним из главных понятий современной науки. Более того, с наступлением эры информатики алгоритмы становятся одним из важнейших факторов цивилизации.

Обсуждению роли алгоритмов в современной теоретической и прикладной математике была посвящена значительная часть симпозиума в Ургенче. С большим докладом на эту тему выступили москвичи В.А. Успенский и А.Л. Семёнов: «Что даёт теория алгоритмов? (Основные открытия в теории алгоритмов за последние 50 лет)».

После формального закрытия симпозиума, 22 сентября, в 8 часов вечера, состоялся «алгоритмический ужин», во время которого патриарх теории алгоритмов, член Национальной Академии наук США, профессор Стефен К. Клини выступил со своими воспоминаниями о зарождении понятия вычислимости.

Значение Ургенчского симпозиума не ограничивается одной научной стороной дела. Для его участников поездка стала своего рода паломничеством к местам рождения и жизни аль-Хорезми. В дни симпозиума гости посетили исторические места Хивы, Бухары и Самарканда.

В городском саду Ургенча состоялся торжественный митинг, посвящённый закладке памятника Мухаммаду аль-Хорезми.

Гостеприимство местных жителей было безграничным. Гостей встречали узбекские танцоры, музыканты, дети с гирляндами цветов... На полях одного из колхозов древней Хивы, расположенной поблизости от Ургенча, учёным предложили надеть специальные фартуки для сбора хлопка, и начались дружные и весёлые соревнования. Говорят, победителем стал молодой Георг Земанек.

В архиве А.П. Ершова сохранилось немало фотографий, запечатлевших этот замечательный праздник науки и дружбы. Вот Андрей Ершов и Дональд Кнут приветствуют участников при открытии симпозиума. Вот Стефен Клини танцует с Юлией Владимировной Капитоновой. А вот участники симпозиума на хлопковом поле...

Ургенчский симпозиум стал уникальным научным собранием. Дональд Кнут сказал:

...Это было незабываемое событие. Вместо «обычной» конференции, где участники зачитывают заранее подготовленные доклады, мы провели ряд дискуссий по фундаментальным проблемам математики и вычислительной науки. Ландшафт пустыни, окружающий Хорезмский оазис, и дыхание истории отвлекли нас

от повседневных мыслей, преодолевающих нас дома, и помогли сосредоточиться на более глубоких и устремленных вдаль философских размышлениях. <...>

Земля Хорезма должна стать своего рода Меккой для специалистов по вычислительным наукам. Алгоритм – это способ задать компьютеру некоторые действия для решения задачи. И представители нашей области знаний считают своей целью как можно более широкое внедрение «умных» машин в повседневную жизнь, чтобы сделать их такими же обычными, общепринятыми, как телевизор или магнитофон.

Впоследствии «паломники» писали о симпозиуме в Ургенче.

Дональд Кнут:

Этот симпозиум – паломничество учёных в Хорезм, к месту рождения самого понятия «алгоритм» – стал для меня сбывшейся мечтой. Хотя мы с Андреем официально числились сопредседателями этой встречи, на самом деле Андрей взял на себя 99 % работы, в то время как у меня была возможность расслабиться и наслаждаться происходящим, узнавая много важного от людей, с которыми я там встречался. Такое бывает лишь раз в жизни, и мне хочется надеяться, что многие другие специалисты в области вычислительного дела смогут принять участие в подобной встрече, если кто-то ещё вдохновится примером Андрея.

За эту неделю я узнал его гораздо лучше, и был особенно поражён тем, насколько блестяще он справлялся со всеми многочисленными ролями: руководителя конференции, организатора, философа, оратора, переводчика и редактора.

Борис Трахтенброт:

Андрей Ершов был организатором ряда международных симпозиумов по теоретическому программированию, в которых принимали участие влиятельные зарубежные учёные... Кульминацией стал поистине незабываемый симпозиум «Алгоритмы в современной математике и её приложениях» (Ургенч, 1979). Он был задуман как научное паломничество в Хорезм, на родину «алгоритма», под председательством А.П. Ершова и Дональда Кнута.

Х. Земанек:

С международной точки зрения одним из наиболее впечатляющих событий стал симпозиум в Ургенче в 1979 г. Совместно с

Дональдом Кнутом и от имени Академии наук СССР Андрей организовал симпозиум «Алгоритмы в современной математике и её приложениях» с такими выдающимися участниками, как С. Клини, Ф. Бауэр, Г. Кауфман и А. ван Вейнгаарден. Это мероприятие стало ключевым для развития теории алгоритмов и послужило стимулом к празднованию в 1983 г. 1200-летия со дня рождения аль-Хорезми также в Хорезме, на его родине.

В начале 1980 года один из участников симпозиума, англичанин М. Патерсон, президент Европейской ассоциации вычислительных наук, опубликовал в Бюллетене Ассоциации отчет о поездке в Ур-генч. В частности, он писал:

Этот неформальный симпозиум дал возможность его участникам установить новые научные и общественные контакты и восстановить прежние. Это особенно важно в условиях, когда необходимо преодолеть языковые, политические и географические препятствия, которые так часто мешают развитию нашей науки.

Я уверен, что все мы сохраним в нашей памяти тот дух сотрудничества, коллективизма, который окутывал нас в течение этой восхитительной недели.

ВОСПОМИНАНИЯ ОБ АНДРЕЕ ПЕТРОВИЧЕ ЕРШОВЕ*

Андрея Петровича Ершова я впервые увидел в ноябре 1959 года на семинаре по кибернетике в МГУ, когда он делал доклад об АЛГОЛе-58, а затем на конференции, где он рассказывал о Сибирском языке. Его статья по операторным алгоритмам в третьем выпуске «Проблем кибернетики» оказала большое влияние на мой дипломный проект (он об этом не знал), и когда я распределялся в Институт математики СО АН, то обосновывал свое желание С.Л. Соболеву ссылкой на то, что там работает А.П. Ершов. Кто меня познакомил с Андреем Петровичем, я не помню (наверное А.А. Ляпунов), но к моему приезду в Академгородок он меня уже знал.

В первый же свой рабочий день в Институте математики СО АН я пошёл на семинар, где Андрей Петрович рассказывал о сведении задачи распределения памяти к раскраске графов. В перерыве семинара он пригласил меня работать у него, а через день (5 апреля 1961 года) привёл в свою лабораторию, которая располагалась, как это было тогда обычным в Академгородке, в квартире одного из жилых домов. Недели через полторы, оказавшись без крова в ожидании завершения строительства общежития, я очутился у Андрея Петровича в доме, где и прожил благополучно несколько месяцев. Так началась наша дружба.

1. Андрей Петрович затеял проект БЕТА – совместную реализацию трёх больших языков: АЛГОЛа-68, ПЛ/1 и СИМУЛы-67, объединяемую единым внутренним языком с мощной системой оптимизации на нём. Естественно, что все мы втянулись в сравнительный анализ деталей и структуры этих языков, нахождение общности и различий в них, и тем самым оказались во внешней по отношению к каждому из языков позиции.

Именно возможность глядеть на языки программирования «сверху» и понимание, что любой из алгоритмических языков (в том числе и язык команд любой ЭВМ) есть лишь частная проекция общего мира средств задания способов обработки информации, – это

* *Андрей Петрович Ершов – учёный и человек.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. С. 210–214.

главное, что я получил от работы в проекте БЕТА и что существенным образом повлияло на формирование моего программистского мировоззрения. Вместе с методологией смешанных вычислений это самое важное, чему научил меня Андрей Петрович. Я знаю пару сильных программистских коллективов, которые, создав систему программирования для мощного современного алгоритмического языка, так и не могут выйти из круга его понятий.

2. Наш отдел почти в полном составе летит на Первую Всесоюзную конференцию по программированию в Киев через Москву, и из-за нелётной погоды мы проводим ночь на переполненном аэровокзале Внуково, где кругом раздражённые толпы. В этой сумятице, раздобыв где-то стул и присев за какой-то маленький столик, Андрей Петрович раскладывает бумаги и сосредоточенно пишет (как я потом узнал) текст своего выступления как председателя программного комитета с анализом представленных докладов и их обстоятельной классификацией по направлениям и темам. Причём пишет именно текст устного выступления, а не статью для публикации.

Доклады и статьи Андрея Петровича всегда были очень интересны также и по форме. Он блестяще владел стилем изложения и, кроме того, умел очень точно сформулировать суть вопроса. Всемирно известен его афористический лозунг «Программирование – вторая грамотность». Другим примером может служить название доклада на институтском семинаре: «Персональная ЭВМ – личное оружие системного программиста» – пропустить такой доклад было, разумеется, невозможно.

3. Андрей Петрович был внутренне очень упорядоченным человеком, с завидной регулярностью организующим свою работу. Во времена БЕТА-проекта, когда мы засиживались в институте до ночи и искренне полагали, что уж кто-кто, а мы-то работаем по 10–12 часов в сутки, Андрей Петрович на семинаре отдела сделал доклад, в котором на основе записей в своём рабочем дневнике проанализировал баланс своего времени. Из подробного сообщения о том, на что и сколько уходит времени в его сутках за достаточно долгий период, выяснилось, что на настоящую творческую работу ему удается выделить лишь 2–3 часа каждый день. Вот так!

Андрей Петрович старательно и тщательно организовывал и поддерживал обширные связи с зарубежными и отечественными коллегами и коллективами. Он получал огромную почту со всего света, аккуратно сам регистрировал все материалы, письма и ответы. На этой базе им собрана уникальная библиотека, включающая отчёты, препринты и публикации многих ведущих зарубежных програм-

мистских коллективов, куда приезжали и приезжают поработать специалисты со всего Союза.

Многие зарубежные коллеги приезжали в Академгородок к Андрею Петровичу, и мы имели возможность не только увидеть и услышать их, но и, опять же заботами Андрея Петровича, обсуждать свои результаты и активно лично общаться с такими же, как и он, крупнейшими учёными-программистами мира: Дж. Маккарти, Дж. Шварцем, Э. Дейкстрой, Ч. Хоаром, А. ван Вейнгаарденом и многими другими.

4. В жизни Андрей Петрович был, вообще-то, человеком тихим; я ни разу не слышал, чтобы он повысил голос или допустил резкий или раздражённый тон в разговоре с кем бы то ни было. Скорее можно сказать, что от него исходили мягкая доброжелательность, заинтересованность и внимание к собеседнику.

Он достаточно вовремя уходил с работы домой, чтобы выполнять свою часть семейных забот. В частности, его постоянной обязанностью было мытьё всей посуды, и он несколько раз рассказывал, что большинство своих научных работ придумал и продумал именно в это время.

Когда мы собирались время от времени вечером, Андрей Петрович приносил гитару и пел – он очень любил песни Окуджавы. Когда в рабочей группе ИФИП по АЛГОЛу-68 произошёл раскол (после чего, кстати, Вирт, который был в составе вышедшего меньшинства, создал язык ПАСКАЛЬ в противовес АЛГОЛу-68), Андрей Петрович и гостивший тогда у нас Джон Маккарти с большим увлечением и весельем написали на мотив популярной песенки Джоан Бааз свой вариант «особого мнения меньшинства». Создав параллельные английский и русский тексты, они записали песню в собственном исполнении на пленку, которую Маккарти увёз на очередное заседание рабочей группы, где она была воспринята с большим успехом. В русском тексте были, в частности, следующие строки:

*Подайте нам язык другой,
Чтоб не было в нём обмана,
Чтобы на нём могла писать
Любая обезьяна... и т. д.*

Андрей Петрович писал очень хорошие стихи, только несколько однажды были напечатаны в газете «Наука в Сибири», а его перевод известного стихотворения Киплинга «If», по моему мнению, поэтически равновелик переводу Маршака, но более точно соответствует оригиналу.

5. Будучи по образованию и изначально по профессии математиком и став одним из первых в мире профессиональных информатиков, Андрей Петрович, как мне представляется, по складу своему был естествоиспытателем в общепринятом смысле этого слова, т. е. учёным, пристально изучающим независимую от него объективную реальность и открывающим присущие ей закономерности. Такой реальностью для Андрея Петровича был мир вычислительных процессов и переработки информации. Пример, лежащий на поверхности: в безбрежной стихии естественного языка Андрей Петрович обнаружил, выделил и показал всем хорошо ограниченный, но достаточно богатый фрагмент – *феномен деловой прозы*. Я думаю, однако, что и своё самое крупное достижение – метод смешанных вычислений – Андрей Петрович не придумал, а обнаружил, наблюдая, экспериментируя и размышляя над процессами переработки данных программами в ЭВМ.

Наша лаборатория, которую он создал и которой руководил до конца жизни, была названа Андреем Петровичем неслучайно и нетривиально – *лаборатория экспериментальной информатики*. Намеченное им направление – завет нам.

БЕСЦЕННЫЙ ОПЫТ ОБЩЕНИЯ*

В 2003 году московским издательством «Наука» был опубликован очень нужный, на мой взгляд, сборник статей «История информатики в России. Учёные и их школы». Эта книга продолжает серию изданий по истории информатики, осуществлённых в значительной степени на энтузиазме Якова Ильича Фета, и я для неё написал «заказную» статью о феномене зарождения и бурного развития сибирской вычислительной информатики.

Её мировое признание в первую очередь обязано трём выдающимся учёным и ярким личностям: Гурию Ивановичу Марчуку, Андрею Петровичу Ершову и Николаю Николаевичу Яненко, – создавшим свои фундаментальные научные направления, блестящие математические школы и крупные коллективы единомышленников. О роли личности в истории вообще и в науке в частности уже много написано. Международная практика знает немало примеров, когда новые научные институты формировались под конкретных активных учёных-директоров, и этот опыт, как правило, имел положительные результаты. Истории научных карьер, в хорошем смысле этого слова, Г.И. Марчука, А.П. Ершова и Н.Н. Яненко полностью подтверждают успешность такой концепции.

Когда Евгения Николаевна Верховская, энтузиаст проекта издания воспоминаний ветеранов Академгородка, обратилась ко мне с предложением внести свой вклад в это благородное дело, я решил продолжить свой предыдущий мемуар, перенеся акцент с научных проблем на общечеловеческие и личностные. Мне посчастливилось стать учеником Гурия Ивановича и при этом по несколько лет работать в отделах под руководством Николая Николаевича и Андрея Петровича. Они все трое были яркими индивидуальностями, обладающими тем, что сейчас называется «харизмой», и подтверждающими собой известный тезис о том, что если человек талантлив, то он талантлив во всём. И предлагаемые строки – это дань восхищения моим учителям с выражением благодарности за бесценный опыт общения.

* *Андрей Петрович Ершов – учёный и человек.* Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. С. 247–261. Публикуется с сокращениями.

Становление Вычислительного центра СО АН СССР

ВЦ СО АН СССР юридически начал своё существование 1 января 1964 года, а до этого входил в состав Института математики с вычислительным центром – такое было длинное официальное название. Располагался ВЦ в здании на Морском пр., 2, но его единственная тогда ЭВМ М-20 находилась в Институте геологии и геофизики. Первым большим делом нового коллектива было строительство собственного здания на пр. Науки, 6 (теперь пр. Лаврентьева). Точнее говоря, это была кардинальная перестройка уже стоявшего корпуса Института патологии кровообращения, воздвигнутого по специальному проекту для знаменитого хирурга Е.Н. Мешалкина. Ввиду его принципиальных расхождений с председателем СО РАН по статусу этого института реализация грандиозного проекта была приостановлена на 30 лет (теперь точно такой корпус стоит на станции «Сеятель»), а стены запланированных операционных, больничных палат и морга начали сносить и перекраивать.

По рекомендации Г.И. Марчука я тогда был избран секретарём комсомольской организации ВЦ, и несколько месяцев мне пришлось организовывать субботники и воскресники по переноске неисчислимых тонн строительного мусора, на которых личный пример директора был одним из стимулирующих факторов. С огромным энтузиазмом отметили новоселье, получили благословение Михаила Алексеевича Лаврентьева и начали создавать сибирскую вычислительную информатику.

Андрей Петрович Ершов, создавший ядро отдела программирования ещё в Москве, был в Академгородке одним из популярнейших учёных. Этим он обязан кроме своего обаяния системе АЛЬФА – грандиозному проекту русского варианта языка АЛГОЛ с оптимизирующим транслятором и программным инструментальным окружением, реализующим многие опережавшие своё время идеи: комплексная арифметика, векторно-матричная алгебра и т. д. Я с большим удовольствием ходил на публичные лекции Андрея Петровича по языку АЛЬФА, блестящие по форме и собиравшие сотни слушателей из разных институтов.

Отдел программирования включал десятки талантливых молодых людей (иных уж нет, а те далече), отличавшихся оригинальным менталитетом, особым профессиональным юмором и, конечно, подвижническими круглосуточными бдениями. Тогда не было слова «хакер», появившегося в 90-е годы вместе с персональными компьютерами. Но мои наблюдения говорят, что феномен программиста, которому общение с компьютером заменяет остальной бренный мир, – это явление международное и существовавшее всегда.

Очень интересен и своеобразен был программистский фольклор, кто-то даже собирал коллекцию анекдотов и шуток, но этот раритет оказался, к сожалению, утерян. Вообще, тогда были очень популярны такого рода издания, и по рукам ходили дефицитные книжки «Физики шутят», «Физики продолжают шутить», написанные под руководством В.Ф. Турчина из Обнинска, а также «Мифический человекомесяц» Ф. Брукса из США.

Известный постулат «кадры решают всё» неоспорим, и подбор команды энтузиастов-единомышленников стал первым личным успехом А.П. Ершова. Трудно перечислить все фамилии, но здесь нельзя не назвать Геннадия Кожухина и Игоря Поттосина, которые были единственными на «ты» с шефом и олицетворяли собой «старший офицерский состав», обеспечивший триумф такого коллективного (сейчас говорят – корпоративного) проекта АЛЬФА. Без преувеличения, по своему влиянию на жизнь всех институтов внедрение системы АЛЬФА в массовую эксплуатацию – это крупнейший научно-практический результат Академгородка и Сибирского отделения 60-х годов.

Душой отдельской команды был, конечно, Андрей Петрович, игравший на гитаре, писавший стихи, основавший существующий по сей день интеллектуальный кофе-клуб и постоянно генерировавший новые идеи. После АЛЬФЫ появился суперпроект БЕТА, языки СИГМА, ЭПСИЛОН и различные системы программирования, благодаря которым и возникла сибирская информатика, получившая сразу международное признание. В этом также главная заслуга Андрея Петровича, который, со своим свободным английским, высокой образованностью и коммуникативностью, после участия в первых международных конференциях нашёл много единомышленников и друзей среди мировой элиты и пионеров программирования.

Наиболее значимый мировой форум программистов – это Конгресс ИФИП международной федерации по информационным процессам, раз в два года собирающий тысячи специалистов. За право его организации между странами существует конкуренция, как за проведение Олимпийских игр. Здесь А.П. Ершов стал одной из ключевых фигур, а его пленарные доклады неизменно были в центре внимания.

Проводимые им в Новосибирске и других городах всесоюзные конференции по программированию собирали невиданное количество участников со всех республик. А налаженные в Академгородке творческие контакты с ведущими зарубежными центрами, взаимные визиты и обмен литературой стали непременными атрибутами жизни отдела программирования.

Андрей Петрович гордился своей профессией и неоднократно в дискуссиях подчеркивал: я – математик. И не случайно он был награждён одной из самых престижных отечественных математических премий – премией им. А.Н. Крылова за пионерную работу по смешанным вычислениям. Его личные результаты в теории и методологии программирования, а также ответственная общественная позиция сыграли одну из определяющих ролей в становлении информатики в нашей стране как фундаментальной науки. Не без труда были закончены споры о том, что такое программирование – наука, искусство или ремесло? Кстати сказать, у А.П. Ершова была поразительная техника программирования. Я застал его уже в пору, когда он только руководил крупными проектами и к ЭВМ практически не подходил. Но мне показывали написанную Андреем Петровичем в молодости программу на языке АЛГОЛ для решения систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. Это было настоящее эстетическое произведение: так же как для математика есть неформализуемое понятие «красивая теорема», так и в информатике «красивая программа» связана с оригинальностью решения, изяществом формы и краткостью – сестрой таланта.

Забегая вперёд, можно поднять нетривиальную научно-философскую и драматическую проблему: почему такой блестящий проект, как система АЛЬФА с русскоязычным вариантом АЛГОЛа, исторически не выжил в борьбе за существование с «английскими» языками программирования? Думал ли А.П. Ершов, что поскольку идея создания единого общечеловеческого языка эсперанто не получила международной поддержки, то и программное обеспечение ЭВМ в разных странах будет базироваться на национальных языках? Так или иначе, но свершившимся фактом стало то, что «broken English» (ломаный английский) стал не только языком общения всех программистов мира, но и рабочим языком важнейших конференций по всем наукам. Имеющиеся исключения – в Бразилии, например, в течение нескольких десятилетий успешно развиваются программы на португальском языке – только подтверждают общее правило. Напрашивается патриотическая идея: делать программное обеспечение двухверсионным – на международном и на национальном языках, но целесообразность таких проектов надо оценивать не только социально-политически, но и экономически.

Чтобы представить общественную атмосферу в Академгородке 60-х годов, я расскажу про одно «политическое дело», имевшее широкий резонанс во всей нашей стране. Сейчас вторая половина 60-х в СССР характеризуется как «конец хрущёвской оттепели» или «застойные (другая версия – застольные) брежневские времена».

В 1968 году группа из 46 академгородковских интеллигентов, в том числе нескольких коммунистов, написала (кто-то написал, а остальные подписали) коллективное письмо в защиту преследуемых советскими властями четырёх диссидентов – А. Гинзбурга и других. Официально обращение адресовалось первым государственным лицам, но оно незамедлительно попало за границу и было озвучено «вражескими» радиоголосами. Это уже рассматривалось как полукриминал, и в Академгородке началась кампания публичного осуждения «подписантов». Среди них оказался молодой сотрудник отдела программирования ВЦ Валерий Меньщиков (будущий депутат Государственной думы РФ) – активный комсомолец, альпинист и душа любой компании.

В Вычислительном центре было организовано партийно-комсомольское собрание, призванное осудить (и наказать) В. Меньщикова. В битком набитом конференц-зале состоялись жаркие дискуссии, в которых жёсткой позиции старших товарищей пытались противостоять некоторые демократически настроенные личности. Запомнился такой эпизод. Выступает молодой Александр Нариньяни (сын знаменитого в СССР журналиста газеты «Правда», а сам в будущем – один из основателей теории распараллеливания и искусственного интеллекта) и говорит, что вот Н.Н. Яненко требует слишком уж крутых мер и вообще ведёт себя неинтеллигентно. Последовала мгновенная реакция Николая Николаевича, который, стоя (стульев для многих не хватало), выпятил грудь и буквально крикнул: «Как, я не интеллигент?! Я вызываю вас на дуэль!» Затихший зал опешил, так как этот вызов прозвучал на полном серьёзе. Далее конфликтную ситуацию удалось сгладить, а персональное дело закончилось объявлением Меньщикову «строгого выговора с занесением в личное дело».

Примерно через неделю в институте состоялось уже закрытое партийное собрание, на котором обсуждалась (точнее, осуждалась) в целом акция «подписантов», среди которых было много учёных, работавших по совместительству в НГУ. Я был тогда секретарём партийной организации ВЦ и вёл это собрание. Как выяснилось после многочисленных выступлений, только двое были за принятие мягких мер – Гурий Иванович и я. Помню свои попытки призвать к милосердию, ссылаясь даже на ленинский пример: как раз перед этим в журнале «Новый мир» вышла публикация о Борисе Савинкове, который по нескольким статьям был приговорён за террор к смертной казни, но потом по предложению Ленина был оставлен в живых. Общая же атмосфера нашего собрания накалялась по мере эмоциональных речей Н.Н. Яненко и некоторых других, призывающих разде-

латься с теми, кто позорит честь советского учёного и гражданина: членов КПСС, подписавших письмо, из партии исключить, ведущим занятия в университете запретить преподавание, а к остальным в своих институтах применить самые суровые санкции. Недавно я узнал от одной из жертв этой кампании – Евгения Вишневого (известный автор многих книг, пьес, спектаклей, радио- и телепередач), который тогда нигде «не состоял», что он был подвергнут «исключительной» мере наказания – исключению из рядов ДОСААФ.

Г.И. Марчук обладал не только бесспорным научным авторитетом, но и ораторским даром увлечь людей. Однако в этот раз его заключительное выступление было уже бессильно успокоить перевозбуждённую публику. В итоге, открытым голосованием почти единогласно была принята самая «ястребиная» резолюция, причем произошёл беспрецедентный в истории случай: против голосовали только директор института и секретарь парторганизации. Сразу после собрания Гурий Иванович пригласил меня в свой кабинет, и я стал свидетелем редкой сцены, когда он, никогда не знавший поражений, анализировал свои ошибки: взволнованно ходил и вслух сам с собой рассуждал, что надо было ему не упускать инициативу, а выступить вначале, задать нужный тон собранию и повести коллектив за собой.

Звёздный час сибирской информатики

Условно период возмужания Вычислительного центра можно отнести к 1969 году. Во-первых, в этот год Г.И. Марчук стал заместителем председателя СО АН СССР, что свидетельствовало об укреплении не только его личного рейтинга, но и новой науки в целом. Во-вторых, тогда же в ВЦ начала работать БЭСМ-6 (заводской номер 3), что значительно подняло уровень вычислительных мощностей и статус самого ВЦ в стране. Эта машина относилась уже к третьему поколению, и её быстродействие достигало 1 млн операций в секунду (1 мегафлоп, что тогда казалось пределом мечтаний, ведь всего 10 лет назад ЭВМ «Урал-2», которую я ещё застал в Обнинске, выполняла только 100 оп/с).

Из серьёзных практических результатов отдела программирования этого периода следует назвать систему АЛЬГИБР, которая реализовывала трансляцию программ с языка АЛЬФА на ЭВМ М-220, но при этом генерировала исполняемый код в машинных командах БЭСМ-6. Далее туда же по каналу передавались готовые программы, и на БЭСМ-6, которая играла роль быстрого арифмометра, осуществлялись сами расчёты. Этот реально и очень эффективно работавший проект стал предтечей современных распределённых вычислений на компьютерных сетях.

Ради исторической справедливости надо отметить, что у системы АЛЬГИБР был и предшественник – автоматическая информационная станция АИСТ-0. Это детище Андрея Петровича и его учеников-соратников идеологически было безоговорочно пионерной системой разделения времени. Но данная разработка опередила своё время, так как могла быть осуществлена только на ЭВМ второго поколения типа М-20 и Минск-22. Кто-то метко пошутил: это было сравнимо с постановкой ракетного двигателя на телегу. Система АИСТ-0 действительно функционировала, и по ней были защищены диссертации, но дальше опытной эксплуатации дело не пошло, а немолчаливый ход времени привёл к её демонтажу. Однако ведущие мировые позиции отдела программирования, а он их бесспорно занимал, были обязаны отнюдь не практическим разработкам, а в первую очередь, фундаментальным результатам в теории и методологии программирования, что и привело к становлению новой науки – информатики. Да и само это слово прочно вошло в русский и английский языки не без активного вмешательства А.П. Ершова.

Андрей Петрович добился серьёзных результатов по теории операторных схем, и они имели заметный вес в его докторской диссертации. Кстати говоря, выступавший на её защите оппонентом С.С. Лавров из Ленинграда назвал себя учеником Андрея Петровича.

Впоследствии теоретические проблемы информатики, несмотря на косые иногда взгляды со стороны, заботливо выпестовывались в отделе программирования, и благодаря этому данное направление по сей день в Академгородке идёт в ногу со временем.

Два закадычных друга: Вадим Котов и Александр Нариньяни, закончившие вместе МИФИ на пару лет позже меня, – начали в отделе программирования новые фундаментальные исследования по теории распараллеливания и искусственному интеллекту. Они воспитали своих учеников и сформировали лаборатории, ставшие основами будущих институтов.

К серьёзнейшим результатам отдела относились методы и технологии трансляции программ. Здесь велик личный вклад Андрея Петровича и многих его учеников, но наиболее целенаправленно в этом направлении работал И.В. Поттосин, именно по данной теме защищавший докторскую диссертацию и организовавший свою лабораторию.

Большим успехом и признанием заслуг отдела А.П. Ершова явилось создание в 1972 году на его базе второго отпрыска ВЦ СО РАН – Новосибирского филиала Института точной механики и вычислительной техники (НФ ИТМиВТ), который возглавил молодой

кандидат наук Владислав Катков, а после его отъезда в Минск – Геннадий Чинин.

Московский ИТМиВТ – это знаменитый институт, возглавляемый в начале 50-х годов М.А. Лаврентьевым, а затем, по его рекомендации, С.А. Лебедевым, главным (не по формальности, а по существу) конструктором советских ЭВМ: от самой первой – МЭСМ, до самой лучшей – БЭСМ-6. Однако в начале 70-х годов проект нового отечественного суперкомпьютера БЭСМ-10 уступил в острой конкурентной борьбе возглавляемому В. Бурцевым проекту ЭЛЬБРУС (злые языки называли его Эль-Бэрроуз, по имени популярной тогда западной ЭВМ, одна из версий которой, кстати, работала в ВЦ СО АН СССР). Главной целью НФ ИТМиВТ являлась разработка программного обеспечения для ЭЛЬБРУСов. Вскоре девятиэтажное здание нового института выросло рядом со своей альма-матер и стало не только заметным архитектурным сооружением Академгородка, но и единственной в СССР крупной организацией, направленной профессионально на системное программирование. Андрей Петрович предрекал появление в мире таких специализированных предприятий – создателей информационных технологий.

А.П. Ершов был, безусловно, выдающимся учёным, одним из основателей информатики в мире и её знаменитой школы в Сибири. Но, возможно, главное его историческое достижение – это школьная информатика. Да и этот термин наряду с такими, как компьютерная грамотность, информатизация общества и т. д., был в течение многих лет предметом его активных публичных выступлений в прессе и на различных научных форумах. Поразительно, что он осознал эти будущие социальные тенденции задолго до появления массовых дешёвых персональных компьютеров, совершивших мировую информационно-техническую революцию де-факто.

Андрей Петрович начал сотрудничать со школами, нашёл молодых учёных – энтузиастов работы с детьми, и вскоре стали появляться первые программные разработки, учитывающие разные дидактические и психологические нюансы педагогической науки. В коридорах Вычислительного центра стали временами слышны звонкие детские голоса, и надо сказать честно, эти стайки ребятишек у некоторых серьёзных взрослых вызвали недоумение и даже раздражение. А.П. Ершову удавалось парировать случающиеся иногда на заседаниях замечания о том, что ВЦ – это не детский сад, но такие факты свидетельствуют, что пионерам информатики доставались не только лавры, но и тернии.

Драматическая и даже трагическая судьба сложилась у Геннадия Звенигородского – талантливого ученика Андрея Петровича. Он был

беззаветно предан идее школьной компьютеризации, днями и вечерами возился со смышлёными ребятами. Но при этом Звенигородский был вдумчивым учёным и сделал ряд профессиональных программных разработок, ориентированных на обеспечение образовательного процесса. На основе своих результатов он представил кандидатскую диссертацию, наверное, первую в нашей стране по данному направлению. Работа нашла широкую поддержку среди научной общественности. Я был одним из официальных оппонентов диссертации и в своем отзыве подчёркивал, что она, безусловно, удовлетворяет всем требованиям именно специальности «математическое и программное обеспечение ЭВМ». Однако на заседании Учёного совета по защите, которое вёл И.М. Бобко ввиду отсутствия председателя совета Г.И. Марчука, произошёл беспрецедентный случай. При полном отсутствии критических замечаний тайное голосование оказалось провальным: только четыре голоса было «за», а подавляющее большинство – «против». После скомканной в мрачной тишине официальной церемонии Андрей Петрович потребовал закрытого заседания совета, на котором состоялась нелicenseприятная дискуссия по этическим мотивам голосования. Некоторые настаивали на своём праве голосования «по цвету галстука» диссертанта – не понравился, и всё. Любопытно, что к Андрею Петровичу потом поодиночке подходили некоторые члены совета и конфиденциально ему сообщали, что голосовали «за», причём количество таких доброжелателей никак не соответствовало результатам голосования. Слушавшийся скандал оказался ушатом холодной воды для всего отдела программирования и для А.П. Ершова лично. Г. Звенигородский отказался переделывать диссертацию и представлять её заново. Через три года он написал совершенно новую диссертационную работу, которая успешно прошла все необходимые стадии апробации. Однако за неделю до уже назначенного дня защиты Звенигородский заболел скоротечной формой гриппа и умер.

Яркие личные впечатления об Андрее Петровиче у меня сложились во время двухнедельной поездки на конгресс ИФИП в 1980 году, первая часть которого проходила в Токио, а вторая – в Мельбурне. В программу конгресса был включён наш совместный с Г.И. Марчуком доклад по распараллеливанию алгоритмов. А поскольку он поехать не смог, то я был включён в состав советской делегации, которая насчитывала около десяти человек и возглавлялась патриархом отечественной информатики А.А. Дородницыным. Командировка была исключительной как по своей научной значимости, так и по эмоциональному воздействию. Не обошлось и без забавных приключений, особенно в Сингапуре, где мы делали вынужденную однодневную

остановку. В А.П. Ершове меня поразили, прежде всего, юношеская непосредственность и неподдельный интерес к совершенно необычным для нас культурам – японской, австралийской и китайско-малайской. А ещё, к моему удивлению, он оказался страшно азартным игроком. Тогда в Токио в многочисленных залах игровых автоматов была популярная игра «починко». На мой взгляд, она была совершенно дурацкая: человек играет не с соперником-человеком, а с автоматом, да и выиграть там было практически невозможно. Но тем не менее я наблюдал мимоходом, что сотни фанатов сидят перед этими автоматами, непрерывно дёргая рычаги для управления множеством прыгающих шариков. Так вот, Андрей Петрович часами торчал в этих залах по вечерам и увлечённо рассказывал, как это интересно с точки зрения теории вероятности (надо сказать, что в этом хобби он нашёл единомышленника в лице В.Е. Котова).

У Андрея Петровича одна пионерная работа была выполнена вместе с Г.И. Марчуком. Это их доклад на конгрессе ИФИП в 1968 году в Нью-Йорке, посвящённый проблеме диалогового взаимодействия человека и ЭВМ при решении задач математической физики. В этом направлении за последнее десятилетие достигнут огромный мировой прогресс, но многие актуальные вопросы ждут своего решения и по сей день.

С А.П. Ершовым у меня была опубликована только одна совместная работа. Это случилось в 1978 году, когда я уже стал заведующим отделом математических задач физики и химии. Статья называлась «Пакеты прикладных программ как технология решения прикладных задач». Данная тема тогда была очень актуальной и новой, связанной с зарождением индустриализации в разработке прикладного математического обеспечения ЭВМ. Рассматриваемые вопросы лежат на стыке системного и прикладного программирования. Мы сначала сделали совместный доклад на институтском семинаре, который собрал полный конференц-зал и вызвал многочисленные дискуссии методологического и даже философского плана.

Я хочу остановиться на общественной концепции Андрея Петровича. По своему характеру он никоим образом не относился к кабинетным учёным, не сторонился политических вопросов, и жизненная позиция была у него чрезвычайно активная. Однако А.П. Ершов принципиально не вступал в ряды Коммунистической партии, хотя ему это неоднократно предлагали. Не был он и оппозиционером, или диссидентом, как это называлось в советское время. Тогда партия и правительство были «близнецы-братья», и он относился к ним достаточно лояльно. А по поводу проблем школьной информатики, когда она стала приобретать всесоюзный размах, Андрей Петрович

даже имел личную встречу с Генеральным секретарем ЦК КПСС, на которой он докладывал научное обоснование Государственной программы компьютеризации образования.

В терминах восьмидесятилетней давности он был «беспартийным большевиком». Власть и идеология тогда, как и почти всегда в истории России, были утилитарны, а для него ощущение личной свободы было очень важным.

Андрей Петрович был абсолютно тактичен, и я никогда не слышал от него ни повышенного тона, ни резкого слова. Но в исключительных случаях он мог проявить твёрдую позицию и даже высказать нелицеприятное суждение. Однажды, уже после отъезда Г.И. Марчука в Москву, на заседании нашего Учёного совета он в сердцах обронил, что обсуждал проблемы школьной информатики на самых высоких уровнях, даже с генсеком КПСС, но ни разу – с руководством СО АН и своего института. А в адрес председателя Сибирского отделения как-то сказал: «Коптюг мне неинтересен». Наверняка это было связано с тем, что Валентин Афанасьевич – химик по специальности – не мог уделять информатике столько внимания, как Гурий Иванович.

Ярким примером профессионализма, гражданственности, патриотизма и ораторского искусства А.П. Ершова явилось его публичное выступление в переполненном зале Дома культуры «Академия» в 1987 году. Это было организованное небезызвестным в своё время ультрапатриотическим обществом «Память» сборище с интригующей афишей: «Компьютеризация: магистрали и тупики. Кому это выгодно? Судьбы отечественных школ. ЭВМ и культура – выбор пути. Правда и домыслы об искусственном интеллекте». Тогда было смутное перестроечное время с лигачёвским сухим законом и вырубанием виноградников, с началом ельцинско-горбачевского противостояния, приведшего к развалу Союза, с опьяняющим чувством свободы слова в СМИ, приведшего к охаиванию всего и вся, в том числе «замахревшей» отечественной Академии наук.

И вот 25 января 1987 года в зале ДК «Академия» в течение четырёх часов нагнетались страсти, лейтмотивом которых было: «Что мы вкусили за огромные расходы на вычислительную технику? Общение с ЭВМ на жаргонах иностранных языков (ФОРТРАН и другие) – это проникновение буржуазной идеологии. Работать на английской клавиатуре – всё равно, что воевать на немецких «тиграх» и «пантерах». Нам нужны национальные, а не международные стандарты! Советский Союз – не 51-й штат США!»

В конце такого непрогнозируемого заседания слово было представлено А.П. Ершову как профессиональному специалисту. В ин-

теллигентной, но твердой форме он за отведённые ему минуты сумел всё поставить на место. Реабилитировал ряд заклеимённых отечественных проектов и фамилий. Сказал о естественности гражданского порыва и возникающей при этом ответственности. Упомянул о встречающихся провокаторах общественного беспокойства. Тактично отметил у выступавших ряд передержек, свидетельствующих о несведомлённости в обсуждаемых вопросах.

У данного собрания было одно забавное последствие. Я на нём не выступал, но опубликовал по его следам в газете «За науку в Сибири» полемическую статью под названием «Кому это выгодно?» Там я образно написал, вспомнив средневековых луддитов, что мне казалось: вот-вот разгорячённая публика кинется из зала громить по институтам зарубежные компьютеры. И вот, несколько месяцев спустя знаменитый поэт Андрей Вознесенский в «Литературной газете» напечатал большую статью на не помню какую острую тему, где в пылу дискуссии вполне серьёзно написал: «Представляете, до чего уже дошло – в новосибирском Академгородке дубинами бьют компьютеры!!!»

Может показаться парадоксальным, но один раз беспартийный А.П. Ершов возглавлял комиссию обкома КПСС. Здесь дело касалось жизненно важного для него вопроса, имевшего свою предысторию. В 1978 году на «высшем» уровне обсуждался вопрос о создании в Новосибирске первого в стране Института информатики Академии педагогических наук. Инициатором был, естественно, Андрей Петрович, но организационное обеспечение этого проекта осуществлялось Г.И. Марчуком. Летом того года проводилось очередное выдвижение кандидатов в Академию педагогических наук. В Вычислительном центре экстренно было проведено расширенное заседание Учёного совета, с представителем Новосибирского обкома партии. Здесь неожиданно для многих было объявлено, что на звание члена-корреспондента АПН рекомендуется будущий директор Института информатики этой академии И.М. Бобко (который до этого отнюдь не был приверженцем школьной информатики). А.П. Ершов это предложение поддержал, голосование прошло единогласно, вскоре в Москве всё утвердили, и Игорю Максимовичу пришлось резко поменять профессию. Он активно взялся за формирование нового института, которому выделили здание на левом берегу Оби, и туда естественным образом перешли несколько соратников-учеников Андрея Петровича, профессионально занимавшихся компьютеризацией образования. Однако через некоторое время из Института информатики АПН стали поступать письма (в обком КПСС), что «не всё ладно в датском королевстве». Была создана соответствующая комиссия, ко-

торуую предложили возглавить А.П. Ершову, а он попросил меня принять участие в её работе. И мы фактически вдвоём несколько недель ездили в этот институт, слушали конфликтующие стороны, изучали документы, после чего было выработано решение комиссии с замечаниями и предложениями.

Вместо эпилога

Цель моих воспоминаний – показать на живых примерах личного творчества и коллегиальных взаимоотношений трёх выдающихся учёных, многие годы работавших бок о бок, как делается история науки. Триумвират Марчук–Ершов–Яненко сыграл исключительную роль в становлении и развитии вычислительной математики и информатики – сибирской, советской и мировой. Это был синергетический фактор: вне зависимости от воли этих трёх создателей школ и направлений, их творческие итоги значительно превышают ту гипотетическую механическую сумму отдельных результатов, которые могли бы быть получены в изолированном существовании. Взаимобогащение идей, каталитическое воздействие общения на семинарах и в дискуссиях, явный или неявный дух здорового соперничества – это «нелинейные эффекты», обусловившие феномен беспрецедентного бурного развития всех вычислительных наук и самой животворящей атмосферы в Вычислительном центре 60–70-х годов.

Конечно, после этого жизнь не остановилась, и научно-технический прогресс в Computer Science не обошёл нас стороной, но это уже сюжет другого рассказа. А хотелось бы закончить на оптимистической ноте, хотя здесь придётся упоминать и о печальных событиях.

Андрей Петрович Ершов оказался свидетелем прижизненного триумфа своих идей и собственной научной школы. Его ученики создали и возглавили два новых научных института в Академгородке. У А.П. Ершова была неоднократно озвученная им мечта о создании большой высокопрофессиональной программистской организации – Software House. Можно сказать, она была осуществлена в упоминавшемся Новосибирском филиале Института точной механики и вычислительной техники, где уникальный многосотенный коллектив создавал компиляторы и операционные системы для советских засекреченных компьютеров. Второе детище – Институт систем информатики (ИСИ), который сейчас носит его имя и несёт знамя (или бремя) теоретических и системных программных разработок в Сибирском отделении РАН. Здесь по-прежнему сильны международные связи, именно благодаря авторитету А.П. Ершова поступает из-за рубежа большой объём литературы, регулярно проводятся между-

народные конференции и летние школы юных программистов. Кафедра программирования НГУ – одна из самых востребованных студентами. Ирония или знак судьбы: кафедру и сам ИСИ СО РАН сейчас возглавляет старший сын Гурия Ивановича А.Г. Марчук, а мемориальные доски А.П. Ершова и Н.Н. Яненко – антиподов по характеру – висят рядом на здании бывшего Вычислительного центра.

К Андрею Петровичу в 57 лет подкралась неизлечимая болезнь.

Незадолго до последней поездки в Москву на операцию он в своём кабинете угощал меня кофе. Мы проводили неспешное обсуждение каких-то задач, которое планировали закончить после его возвращения...

Для заключения очень подходят вдумчивые стихи А.П. Ершова, которые он написал 12 октября 1985 года:

Человеческая жизнь –

это краткий эпизод в книге истории.

И в то же время

*история – это всего лишь фон,
на котором человек*

пишет книгу своей жизни.

ИГОРЬ ПОЛЕТАЕВ

Я.И. Фет

ИГОРЬ АНДРЕЕВИЧ ПОЛЕТАЕВ И ЕГО КНИГА «СИГНАЛ»*



И.А. Полетаев
(1915–1983)

Книга «Сигнал» – первая в нашей стране монография о кибернетике, а её автор, Игорь Андреевич Полетаев – один из пионеров отечественной кибернетики. Эта замечательная книга представляет собой достаточно серьёзное, но в то же время доступное для широкого круга читателей изложение основных идей новой науки, провозглашённой в 1948 году Норбертом Винером.

Книга «Сигнал», изданная в 1958 году в Москве, была очень необходима для объяснения кибернетики, для её защиты и пропаганды. В предисловии автор писал:

Можно много лет работать кочегаром и не иметь понятия об энергетике в целом... Совершенно так же можно, изо дня в день занимаясь, например, следящими системами, не задумываться над связями понятий техники и биологии... Смелое объединение разнородных явлений общими понятиями приносит неизмеримо больше общественной пользы, чем движение по проторенным путям.

Кибернетике в Советском Союзе досталось «почётное» место рядом с генетикой. Невежественные чиновники, управлявшие наукой, и официальные философы систематически подавляли любые новые взгляды, которые не соответствовали их пониманию «чистоты» официальной советской идеологии.

Конечно, кибернетика была в этом смысле «опасной». Норберт Винер был уверен, что модели управления в обществе и в экономике могут изучаться теми же средствами, которые разрабатываются для технических управляющих устройств. Проникшие через «железный

* Послесловие Я.И. Фета к сетевому переизданию «Сигнала» (Vivos Zoco, 2004).

заванес» экземпляры его книги «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине» были заперты здесь в «спецхранах» немногих библиотек, а против идей Винера была развёрнута обычная для тех времен истерическая кампания разноса.

Как мы уже знаем, борьбу за признание кибернетики возглавил профессор кафедры математики Артиллерийской академии им. Дзержинского Алексей Андреевич Ляпунов. В первых рядах защитников кибернетики были его ученики, слушатели этой Академии Н.П. Бусленко, С.Я. Виленкин, А.И. Китов, Н.А. Криницкий, И.Б. Погожев, И.А. Полетаев и другие.

Почему военные? Во-первых, в отличие от многих штатских они имели некоторую возможность (по особому разрешению) познакомиться с книгой Винера в «спецхране». Во-вторых, они прекрасно понимали, что идеи и методы кибернетики имеют серьёзные применения при проектировании эффективных средств для обороны страны. (Уместно напомнить, что сам Норберт Винер при создании кибернетики использовал свой опыт работы с приборами противовоздушной обороны во время Второй мировой войны.) Наконец, немаловажную роль сыграло то, что эти офицеры (в том числе и А.А. Ляпунов) недавно вернулись с фронта. Они прошли через огневые удары Отечественной войны. Они и здесь были готовы принять на себя и отразить идеологические удары служителей культа «единозначенно верной теории».

* * *

А.И. Полетаев, сын Игоря Андреевича, вспоминает:

Было бы несправедливо представлять отечественную историю кибернетики слишком узко. К тому времени сформировалась довольно сильная группа молодых и ярких учёных, которая практически уже занималась кибернетикой. Они отдавали себе отчёт в том, что это, во-первых, крайне важно, а во-вторых, весьма небезопасно... В нашем доме часто и иногда даже с восторгом стало звучать имя Алексея Андреевича Ляпунова, который во многом и был душой этого круга энтузиастов, собиравшихся в МГУ на специальном семинаре.

Переезжая в 1962 году на работу в Новосибирск, А.А. Ляпунов пригласил туда своего ученика, выпускника Артиллерийской академии, военного инженера, полковника И.А. Полетаева. К этому времени Игорь Андреевич и его успешная деятельность по популяризации кибернетики были известны всей стране.

Сохранились некоторые воспоминания об Игоре Андреевиче, рассказанные участниками тех событий спустя 30 лет, в 1984 году, на

семинаре по истории кибернетики, который проводили в Политехническом музее энтузиасты кибернетики (и истории кибернетики!) Д.А. Поспелов и М.Г. Гаазе-Рапопорт.

Обратимся к фонограмме заседания, посвящённого памяти И.А. Полетаева.

Говорит Виктор Семёнович Гурфинкель:

Я контактировал с Игорем Андреевичем очень недолго и эпизодически, тем не менее, эти контакты у меня остались в памяти очень яркими, и я бы хотел только об этом, по существу, рассказать. Я помню, как первый раз попал на семинар к А.А. Ляпунову. Он сам рассказывал вдоль доски, очень похожий на капитана Немо. В это время реферировались статьи из сборника «Автоматы». И я вдруг услышал (совсем ещё новичок): «Роботы с полной памятью, роботы с неполной памятью». Всё это, в сочетании с внешним видом аудитории, произвело на меня очень сильное впечатление. Я не понимал: как это так – в пределах Москвы можно вдруг оказаться в таком месте! И вот, контрастом к таким общим и во многом непонятным для меня разговорам, прозвучало выступление Игоря Андреевича с конкретными вопросами и своими репликами. Это послужило поводом для нашего знакомства, потому что в этих репликах и вопросах были проблемы, которые меня интересовали. После семинара я познакомился с Игорем Андреевичем на предмет, связанный с применением теории автоматического регулирования для биологических систем...

Я помню Игоря Андреевича как человека, умевшего очень чётко ставить вопросы. Он ставил их так, что имел на них ответы. Это особенно проявлялось тогда, когда мы собирались у Алексея Андреевича дома. Был такой период, когда одну неделю семинар проводился в университете, а на следующей неделе семинар в полном составе собирался у Алексея Андреевича дома. Тогда обычно всегда приезжал Игорь Андреевич. <...>

Книга «Сигнал» вышла позже, в пятьдесят восьмом году. Но ещё до её появления сложилось очень яркое впечатление такого порядка: Игорь Андреевич говорил очень чётко о вещах, которые для новичка казались малопостижимыми. Потом, познакомившись с этой книгой, я понял, что всё это – не экспромты, что эти вещи хорошо выношены и продуманы. Книга произвела большое впечатление не только на тех, кто интересовался кибернетикой, но и на всех сотрудников лаборатории, которые впервые увидели в таком чётком и ясном изложении вопросы, казавшиеся до этого совершенно далёкими. Эта книга и сейчас сохраняет своё значение для тех, кто хотел бы приобщиться....

Модест Георгиевич Гаазе-Рапопорт:

Я довольно давно был знаком с Игорем Андреевичем. Познакомился я с ним в сорок девятом году, после того, как перешёл на работу в НИИ-5. Однако примерно до пятидесяти третьего года это знакомство было отдалённым: я больше слышал об Игоре Андреевиче разговоров в институте, чем знал его. Он пользовался большим успехом, считался очень талантливым и в то же время очень резким и ехидным человеком. Игорь, действительно, не терпел дилетантизма и всегда своими вопросами умел ставить человека на место.

Более или менее прилично мы познакомились в 1954 г., во время знаменитого семинара по философским проблемам кибернетики, когда мы решили выступить с докладами о том, что же позитивное содержится в кибернетике. До этого кибернетика именовалась «лженаукой», но ею, в общем-то, занимались. Игорь в это время был уже знаком с книгой Винера, которую ему дал почитать на английском Исаак Семёнович Брук. На этом семинаре было два сообщения. Одно, довольно сухое, – моё, посвящённое кибернетике как развитию теории автоматического регулирования и её расширению. Второе – блестящее выступление Игоря, содержавшее примерно те идеи, которые потом были изложены в «Сигнале». Причём мне запомнилось, что выступление Игоря вызвало аплодисменты (это редкость, вообще-то, когда на заседаниях такого семинара какое-нибудь выступление заканчивается аплодисментами).

Мне хотелось бы отметить очень большую роль Полетаева в деле устной пропаганды кибернетических идей. В этот период, с пятидесяти четвёртого до шестидесяти первого–шестидесяти второго, Ляпунов, Полетаев, я и ещё два-три энтузиаста прочитали, наверное, несколько сотен докладов о том, что такое кибернетика. Кроме этих докладов Игорь чрезвычайно активно и очень зло откликался на всякие «лженаучные» выступления в печати...

По поводу возникновения книги «Сигнал». Я как-то, когда мы решили заниматься историей кибернетики, спросил Игоря об этом. Неохотно, но всё-таки несколько слов о том, как начал писать «Сигнал», он мне сообщил. Дело было вот в чём. После выхода знаменитой статьи Соболева, Китова и Ляпунова при Берге состоялось какое-то совещание, на котором был Игорь Андреевич (кстати, Аксель Иванович Берг очень хорошо относился к Игорю и весьма ценил его). Обсуждалась эта статья. И вот там Игорь выступил с небольшим предложением. У него уже было

что-то вроде план-проспекта. Берг настоял на том, чтобы эту книгу включить в план издательства «Советское радио», которое работало под эгидой Министерства обороны. В результате книга была издана...

Игорь очень активно участвовал и в работе московского Дома учёных, когда он был в Москве. Я помню его выступление о кибернетике на секции Юрия Петровича Фролова. Любопытное, очень интересное выступление. Насколько мне известно, он и в Новосибирске активно участвовал в работе Дома учёных, клуба «Под интегралом». Он очень любил собирать вокруг себя способную молодёжь и работать с нею не только в плане, скажем, чисто научной работы. Всюду, где можно было общаться с молодёжью и до какой-то степени воспитывать её...

Нельзя не напомнить о широкой эрудиции Полетаева. Он прекрасно знал искусство, играл на рояле и на других инструментах. Он занимался керамикой. Я помню, когда мы с Николаем Андреевичем Криницким были в Академгородке во время Второй Всесоюзной конференции по программированию, Полетаев показал нам свои трубки. Он делал трубки, подарил одну Криницкому, одну мне. Квартира у него была очень интересная. У меня такое впечатление, что книжные полки и почти всё, что там было, сделано им самим и сделано очень неплохо и достаточно интересно.

Алексей Андреевич Ляпунов горячо поддерживал подготовку и издание книги «Сигнал». В октябре 1955 года Ляпунов направил в издательство следующее письмо:

В издательство «Радио»

Я познакомился с проспектом научно-популярной монографии «Сигнал», предложенной подполковником И.А. Полетаевым издательству «Радио».

Замысел автора чрезвычайно интересен. Автор раскрывает содержание кибернетики и её связи с техникой, физикой, математикой и биологией. Точки зрения автора в ряде случаев отличаются от тех, которые имеются в иностранной литературе, в частности по вопросу о взаимоотношении машины и организма. На мой взгляд, точка зрения автора заслуживает предпочтения.

Материал проспекта очень содержателен и интересен. Появление такой книги было бы очень ценно. Я согласен с автором в том, что в процессе написания книги было бы целесообразно её детальное обсуждение. Думаю, что к этому обсуждению необходимо привлечь представителей разных специальностей: инженеров, биологов, физиков, психологов, лингвистов и других.

Я охотно предоставляю ряд заседаний руководимых мною семинаров для обсуждения этой монографии. Я всецело рекомендую издательству оказать тов. Полетаеву поддержку в работе над монографией «Сигнал».

*Д. ф.-м. н., профессор А.А. Ляпунов
31 октября 1955 г.*

В 1956–1957 годах Игорь Андреевич несколько раз выступал на заседаниях «Большого» ляпуновского семинара, где обсуждались материалы будущей книги.

А.А. Ляпунов и его соратники придавали большое значение изданию научной и популярной литературы по кибернетике. В этой деятельности защитников и пропагандистов кибернетики И.А. Полетаев играл одну из главных ролей. В 1956 году в издательстве «Советское радио» вышла книга Ф.М. Морза и Д.Е. Кимбелла «Методы исследования операций» (перевод с английского И.А. Полетаева и К.Н. Трофимова). В 1960 году – книга Дж. Д. Вильямса «Совершенный стратег, или Букварь по теории стратегических игр» (перевод с английского под редакцией И.А. Полетаева).

Одновременно Ляпунов и его единомышленники вели большую разъяснительную работу в форме докладов на научных семинарах в академических институтах, высших учебных заведениях и в организациях, где методы кибернетики могли бы принести практическую пользу.

Как мы уже говорили, в конце 1954 года, в ходе подготовки одного из таких докладов, Анатолий Иванович Китов написал текст, который лег в основу статьи трёх авторов (С.Л. Соболев, А.И. Китов, А.А. Ляпунов) «Основные черты кибернетики». Эта знаменитая работа вошла в историю советской науки как первая в СССР позитивная статья о кибернетике. Она была опубликована в № 4 журнала «Вопросы философии» за 1955 год.

Ситуация изменилась. Благодаря усилиям и бескомпромиссной борьбе выдающихся российских учёных кибернетика заняла в СССР подобающее место.

Наступил начальный период свободного и ускоренного развития советской кибернетики.

* * *

В январе 1962 года А.А. Ляпунов переехал в Новосибирский научный центр, в Академгородок. Не будет преувеличением сказать, что вместе с ним постепенно туда переместился центр кибернетических исследований в нашей стране. Игорь Андреевич Полетаев приехал туда немного раньше, в 1961 году.

В то время Академгородок был особым местом на Земле. Многие знают, что в первые годы существования этого городка здесь возникла совершенно необычная для Советского Союза атмосфера. Это был некий остров. В каком-то смысле, Остров свободы... Чем это объяснить? Может быть, тем, что всё это происходило на фоне «оттепели». Может быть, тем, что масса необычных, талантливых, непокорных людей в этом городке превышала критическую. Во всяком случае, в то время здесь (не без оснований) имела хождение поговорка «В Советском районе нет советской власти» (согласно административному делению, Академгородок находится в Советском районе города Новосибирска).

В «Литературной газете» писали: «Раньше мальчишки убегали в Америку к индейцам, теперь они убегают в Академгородок к Ляпунову». Это не просто юмор с 16-й страницы. Это можно было обсуждать и на других страницах. Олимпиады и летние математические школы всколыхнули самых талантливых мальчишек всей Сибири и Дальнего Востока. И не только Сибири. В начале 60-х годов сюда, в Академгородок, приезжали мальчишки из западных областей СССР, с Украины, из Молдавии – талантливые ребята, блестящие победители математических олимпиад, которых не принимали в местные университеты по так называемым анкетным причинам. Здесь, в НГУ, в то время больше всех документов ценился талант. Многие из этих мальчишек стали выдающимися учёными...

Физматшкола... Защита фантастических проектов... Фантастические доклады С.Л. Соболева и А.Н. Колмогорова об искусственном интеллекте и о мыслящих машинах... Клуб «Под интегралом»... Кофейный Кибернетический Клуб – ККК... Киноклуб «Сигма»... Встречи с людьми легендарной судьбы...

Ясно, что в то время Академгородок был самым подходящим местом в СССР для «яростных и непохожих».

Игорь Андреевич Полетаев должен был оказаться именно здесь.

В.А. Ратнер

ИГОРЬ АНДРЕЕВИЧ ПОЛЕТАЕВ*

Мое мнение перпендикулярно вашему.
И.А. Полетаев

В конце 50-х–начале 60-х годов имя инженера И.А. Полетаева было известно всей стране. Прежде всего, он был автором первой советской книги по кибернетике – «Сигнал». Хитом околонучных газетных дискуссий в «Литгазете», «Комсомолке» и других изданиях были знаменитые проблемы «Физики и лирики», «Нужна ли в космосе ветка сирени?» и т. п. Как известно, поэт Б. Слуцкий, впечатлённый могучим взлётом ядерной физики и космической науки, задумчиво сказал:

*Что-то физики в почёте,
Что-то лирики в заgone!
Дело не в прямом расчёте,
Дело в мировом законе!*

Любопытно, что как раз в этот период поэзия была в большом почёте: «Поэт в России больше, чем поэт...» – говорил Е. Евтушенко. К тому же многие яркие «физики» в душе были большими поклонниками и знатоками «лирики». Барды собирали полные залы вузов и научных институтов. Фактически речь шла о симпатиях молодёжи. Рейтинг естественных наук был исключительно высок. Все хотели быть физиками.

В этих условиях инженер И.А. Полетаев сказал своё «перпендикулярное» слово. Он обострил проблему почти до крайности: если физика может всё, то надо ли тащить в космос ветку сирени, о чём хлопотали довольно бездарные литераторы?

Главным оппонентом был крупнейший писатель и публицист Илья Эренбург. Он говорил, что надо брать ветку сирени, а иначе физики могут остаться бездуховными роботами. Верно-то верно, но рассчитано как раз на роботов. А физики, в том числе и особенно Игорь Андреевич, как раз и были очень чуткими камертонами духов-

* *Очерки истории информатики в России.* Новосибирск: Научно-издательский центр ОИГМ СО РАН, 1998. С. 386–391.

ной жизни страны. Именно они зачитывались поэтами новой волны, пели под гитару песни Окуджавы, Визбора, Галича, позже Высоцкого. Многие из них сами занимались гуманитарным творчеством. Из них вышла значительная часть будущих «шестидесятников».

Переезжая на работу в Новосибирск, А.А. Ляпунов пригласил к себе своего ученика по Артиллерийской академии, военного инженера-физика И.А. Полетаева. Я увидел Игоря Андреевича впервые в доме А.А. Ляпунова на Детском проезде в Академгородке летом 1961 или 1962 года. Был сильный дождь. Я пришёл к Алексею Андреевичу пешком и поэтому снял по дороге сандалии, чтобы их не промочить. Короче говоря, в дом я вошёл босиком. На звонок дверь открыл незнакомый худощавый мужчина, седоватый, коротко стриженный, с острым изучающим взглядом. Это был Игорь Андреевич. Он с удивлением посмотрел на мои мокрые пятки, но ничего не сказал.

И.А. Полетаев быстро вошёл в кипящее сообщество Академгородка. В это время по инициативе ряда молодых и способных «физиков» в Академгородке возник так называемый Кофейный Кибернетический Клуб (ККК), где шли бурные еженедельные дискуссии по всем вопросам, запиваемые свежим кофе. Игорь Андреевич естественно влился в эту турбулентную структуру и сразу стал задавать в ней тон. Если не ошибаюсь, он даже был президентом этого клуба. Правда, по уставу президент имел только одно право – воздерживаться при голосовании по любому вопросу. Многие мои дальнейшие знакомства и контакты в Академгородке возникли именно из ККК. Я ездил туда из города, а ночевал в общежитии СО АН у знакомых ребят.

Надо сказать, что Игорь Андреевич был одним из главных участников школ по теоретической биологии у Н.В. Тимофеева-Ресовского и Л.А. Блюменфельда (Миассово на Урале, Можайское море под Москвой), а потом ежегодных школ по математической теории экосистем (Пушино и др.). Везде он выступал с яркими докладами и «затравливал» дискуссии. Полемист он был высочайшего разряда. Говорил быстро и очень остро, часто парадоксально, возражал мгновенно. Поэтому его выступления всегда пользовались большой популярностью. Уже гораздо позже Игоря Андреевича неоднократно приглашали для выступлений в новосибирской Высшей партийной школе перед элитой будущих партработников. Он говорил о реальной экономике, об экологии, о социальном устройстве, поругивал недостатки советской власти, но это всегда сходило ему с рук, поскольку было интересно и происходило в закрытой аудитории. Это было пикантно, как хороший анекдот.

В кибернетике Игорь Андреевич взялся за центральные понятия – системы управления (СУ) и информация, но подошёл к ним по-своему. Дело в том, что математические и содержательные работы А.А. Ляпунова по системам управления были столь широки и всеобъемлющи, что под определение СУ можно было подвести всё, что угодно, хоть камень на дороге. Полетаев подошёл к проблеме прагматически, как физик. Он выделил класс физических систем, где описание в терминах СУ приводит к решению основных проблем их строения и функционирования. Он указал, что акт управления отличается от всех иных физических взаимодействий тем, что действие слабого сигнала приводит к значительно более существенным физическим последствиям. Именно тогда информационно-кибернетическое описание физических систем адекватно и более продуктивно, чем материально-энергетическое. А.А. Ляпунов, конечно, не сдавался. Но И.А. Полетаев шёл своим путем. В 1970 году он издал сборник работ своей лаборатории «Исследования по кибернетике» (под редакцией, между прочим, А.А. Ляпунова), где с большой глубиной изложил свой подход к пониманию информации, информационных процессов и систем управления. Мне кажется, что, несмотря на текущие противоречия взглядов А.А. Ляпунова и И.А. Полетаева, обе точки зрения весьма продуктивны и взаимно дополняют друг друга. Именно так я и рассказываю о них нашим студентам-матбиологам.

Другим важным направлением работ Игоря Андреевича стало развитие идеологии систем с лимитирующими факторами и разработка конкретных моделей таких систем. Идея лимитирования, идущая ещё из прошлого столетия от известного химика Либиха, была развита до математических моделей именно Полетаевым и его учениками. Фактически, это способ приближённого описания сложных динамических систем. Очень быстро этот подход стали применять в физиологии и теории экосистем. До сих пор он активно используется красноярскими биофизиками.

Мы тоже попытались использовать подход, сходный с лимитирующими факторами, для описания Молекулярно-генетических систем управления (МГСУ). Мой сотрудник Р.Н. Чураев разработал дифференциальные и автоматные модели функционирования и взаимодействия генов, где использовалось понятие порога. Самым крупным результатом на этом пути было построение пороговой модели внутриклеточного развития фага. Сейчас Р.Н. Чураев – директор Института биологии Уральского отделения РАН в Уфе. Метод работал, особенно при моделировании на компьютерах.

* * *

Однажды И.А. Полетаев опубликовал популярную статью, если не ошибаюсь, в журнале «Техника – молодёжи». В заголовке пола-

гальось поместить фотографию автора. Говорят, Игорь Андреевич запросил редакцию, можно ли вместо этого прислать фотографию своих хромосом, поскольку они не менее индивидуальны, чем лицо автора. Редакция неожиданно согласилась. Так и вышла эта статья с портретом хромосом И.А. Полетаева. Разумеется, внутренне они очень индивидуальны, но этого не видно на фотографии.

В 70-х годах пионерский дух в Академгородке пошёл на убыль. У Игоря Андреевича оказалось много недоброжелателей и врагов. Особенно это обострилось после смерти в 1973 году А.А. Ляпунова. Короче говоря, на лабораторию И.А. Полетаева постоянно оказывалось административное и идеологическое давление. Некоторые сотрудники эмигрировали. Настроение было плохое. Мы пытались как-то помочь Игорю Андреевичу. В частности, Д.К. Беляев направил одно или два письма в его поддержку, но результатов не было никаких.

В эти годы Игорь Андреевич много болел. Это не помешало ему написать весьма острыйopus о «дуракологии» – науке о дураках. У меня нет этого текста, но, возможно, он есть у его ближайших сотрудников. Хорошо бы его опубликовать.

Умер И.А. Полетаев очень тихо. Конечно, ближайшие сотрудники и родные знали, что он болен, помогали ему. Но за пределы узкого круга информация фактически не выходила. Как я узнал потом, он завещал не устраивать официальных похорон с оркестрами и речами. Так и было сделано. Через несколько дней были поминки для более широкого круга, где присутствовал и я. Похоронен он на кладбище Чербузы в Академгородке. На могильном камне написано: «Инженер И.А. Полетаев».

В день 50-летия мы подарили Игорю Андреевичу адрес со стихами:

<i>Желаем Вам,</i>	<i>Пусть будет вечен</i>
<i>Как и себе,</i>	<i>Ваш союз</i>
<i>Жить в искушеньи</i>	<i>Друзей и жён,</i>
<i>И борьбе.</i>	<i>Наук и муз!</i>
<i>И порох свой</i>	<i>И общность</i>
<i>Назло другим,</i>	<i>Наших «лженаук»</i>
<i>На страх врагам</i>	<i>Пусть будет крепче</i>
<i>Держать сухим!</i>	<i>Всех порук!</i>
<i>Желаем</i>	<i>Кибернетический</i>
<i>Ни в какой тиши</i>	<i>Бедлам</i>
<i>Вам не найти</i>	<i>Пусть будет</i>
<i>Покой души,</i>	<i>С «био» – пополам!</i>
<i>И в недовольствии</i>	<i>А клуб</i>
<i>Собой</i>	<i>С эмблемой ККК</i>
<i>Идти на бой,</i>	<i>Пусть будет</i>
<i>Идти на бой!</i>	<i>Здравствовать века!</i>

Я думаю, что имя И.А. Полетаева не должно быть достоянием архива. Его острый и ясный ум, парадоксальная речь, полемический талант, его роль в развитии кибернетики и математической биологии, его многочисленные таланты впечатляют не только учеников и современников...

О нём надо рассказывать новым поколениям математических биологов, чтобы они знали свои корни.

Сотни лет люди ставили в качестве подписи своё имя, фамилию или псевдоним. Но ни то, ни другое, ни, тем более, третье нельзя считать чем-то принадлежащим только данному человеку. Желая покончить с таким ненормальным положением, автор этой статьи – кибернетик, известный далеко за пределами Академгородка, – решил подписать её своим хромосомным портретом.

Редакция рада сообщить читателям: анализ подписи показал, что она принадлежит мужчине средних лет, не страдающему никакими хромосомными болезнями.

И.А. Полетаев

«МЫСЛИТ» ИЛИ «НЕ МЫСЛИТ»?*

Громадный цех прокатки. Концов его не видно в дыму и тумане. На рольганге лежат раскалённые, светящиеся многотонные слитки стали. Вот они легко, будто ничего не весят, двинулись вперед: очередной слиток проскользнул под пешеходным железным мостиком, на котором мы стоим, обдал нас жаром и скользнул в клеть блюминга.

В грохоте, в облаках пара могучие лапы стана поворачивают слиток с боку на бок, валы будто жуют огромную болванку, она сминается, как тесто, тёмные корочки окалины спадают с боков её и обнажают ярко светящийся металл. Ещё и ещё проход, и слиток уходит, вытянувшись длинной и тонкой змеей, на ножницы и дальше на один из нескольких транспортных рольгангов к следующим станам.

Что из него получится? Рельс, балка, швеллер, лист? Это знает диспетчер цеха. Вот он сидит наверху, в застеклённой комнатке. Перед ним пульт, телефоны, записи, телевизор.

Он видит в цехе всё, он должен знать всё наперед. Вот с торца цеха, через ворота, в клубах морозного тумана подали состав со слитками, тепло одетыми в изложницы.

Прибывшие слитки сейчас будут сажать (в Сибири говорят «садить») в нагревательные колодцы, и через несколько часов они пойдут «тёпленькие» в прокатку. Какой сорт подали? Какие изделия из

* *Знание – сила*. 1966. № 9. С. 8–10.

этого сорта можно катать? Какие из них сегодня в плане? На какой стан пойдёт этот сорт? Не будет ли этот стан к тому времени поставлен на переналадку? Какие колодцы свободны? Какие нельзя занимать? Как разместить слитки, чтобы их без задержек можно было подвозить к рольгангу кранами и слитковозами? Вопросы, вопросы, вопросы...

Отвечать на них нужно быстро и без ошибок. Ждать нельзя. Меньше минуты на слиток. Пауза – простой – потеря. А рельсов, бабок, листа ждут Братск, Абакан, Новосибирск...

Это как шахматная партия. Блицтурнир с огромным морозным, огнедышащим цехом. С неполадками, с неувязками, с Его Величеством Случаем... Ошибись, прозевай – и такое начнётся, за смену не расхлебаешь...

Нужно думать! Нужно выиграть эту партию у случая, выигрывать каждую партию.

Диспетчер думает...

Но вот – иная ситуация. Тот же цех, та же напряжённая, непрерывная работа без пауз – десятки, сотни, сотни тысяч тонн драгоценного металла превращаются в драгоценнейшие изделия, которые будут служить людям, но... диспетчера нет на его месте. За него принимает решения, решает все вопросы вычислительная машина. Она получает сведения обо всём, что важно для работы, запрашивает нужное и получает ответы в понятном для неё коде строчек цифр, она видит вперёд на несколько часов и предусматривает всё, чтоб не случилось беды, простоя, ошибки. Она не волнуется, не ерошит волосы, не курит. Она таинственно молчит и мигает лампочками на пульте.

А работа в цехе идёт, и идёт нормально, даже лучше, чем обычно. Только по этому последнему обстоятельству и по отсутствию возбуждённых телефонных разговоров можно догадаться, что цех управляется автоматическим диспетчером...

Но ведь диспетчер больше не думает; его нет. Значит, можно решать сложнейшие вопросы безошибочно, не думая? Как-то не верится. Стало быть, думает машина? Но тогда и автоматический светофор думает. И автострелка. И будильник. А это уж совсем, простите, неприемлемо.

Так что же – думает или не думает? Да или нет? Легко ли ответить на этот вопрос? Нет, нелегко. Недаром последние 10–15 лет учёные и не учёные волнуются, возбуждённо и даже ожесточённо споря на эту тему.

А можно ли решить этот вопрос? Правильно ли он поставлен? Может быть, спокойней будет, если мы объявим проблему несущест-

вующей? Так предлагают обычно люди, любящие «порядок в доме» и предпочитающие худой мир доброй ссоре.

Ну, а как же тогда быть с диспетчером? И с диспетчером аэропорта тоже. И с автоматом, ведущим в банке расчёты с клиентами и посылающим им письма вроде: «...Дорогой сэ́р (синьор, мосье, гражданин)! Вы не пользуетесь услугами нашего учреждения уже три месяца. Здоровы ли Вы? Не желаете ли Вы произвести полный расчёт и закрыть Ваш лицевой счёт?...»

Проблему здесь, как говорится, можно «руками пощупать». Я не верю, когда мне говорят, что её нет. Если диспетчер, кассир, счетовод, бухгалтер, конструктор и многие, многие из нас, которых уже сегодня может заменить «недумающий» автомат, и в самом деле не думают на работе, то давайте подумаем о том, что же в таком случае «думать»!

Подумаем... А что это такое – «подумаем»?

Подумаем о том, что такое «думать»! А может быть, сначала нужно подумать о том, что значит «подумать о том, что такое “думать”»?

А не попали ли мы в беду, став на эту дорожку? Не подстерегают ли нас по пути ловушки «самоприменимости» и волчьи ямы «алгоритмической неразрешимости»? Об этом нужно подумать (опять «подумать»!) и поговорить отдельно. Сначала хочется уяснить, не мучаем ли мы себя пустяками и ненужными вопросами. Важно ли понимать, что значит «думает» и что «не думает»?

Да. Важно. Очень важно, и что ни день, то важнее. Сейчас разберём, почему.

Наше народное хозяйство быстро растёт. Заводов, предприятий становится всё больше. Этот процесс будет продолжаться. Но есть угроза, что на пути непрерывного роста встретятся препятствия. Хозяйством нужно управлять, его нужно планировать, и на это приходится тратить уже сейчас большие силы людей, всё рабочее время которых целиком занято не производством продуктов, а лишь переработкой информации – планированием.

Существенно то, что по мере увеличения числа заводов число плановиков (и других категорий работников аппарата управления) растёт быстрее, чем число рабочих на заводах. Это легко показать.

Аккуратные расчёты, проделанные специалистами на основе проверенных данных, показывают: в нашем народном хозяйстве уже к 1980 году сложится такое положение, когда большая часть населения будет вынуждена заниматься только планированием. Этого, конечно, быть не может – кто-то должен и выполнять планы. Значит, должна измениться сама методика планирования. Либо оно резко

ухудшится из-за перегрузки плановиков, и, следовательно, упадёт эффективность народного хозяйства в целом, либо плановики будут использовать вычислительные автоматы в своей работе. Первое из этих «либо» недопустимо. Остаётся только второе. Но путь к нему лежит через развитие техники и теории автоматов.

Но всё-таки, может ли машина «думать», «творить»?

По этому важному вопросу существует много взаимно противоречащих мнений. Некоторые из них, взятые почти наугад, мы приводим ниже. Чтение этих коротких цитат хоть и не приводит к пониманию, но производит, по-моему, сильное впечатление. Такое явное разноречие во мнениях не может быть случайным. Чего-то мы все, видимо, не понимаем, очень важного и существенного. Чего же?

«Худой мир лучше доброй ссоры». И вот точкой компромисса явилась сегодня такая приблизительно формулировка: «Машина не мыслит, но способна моделировать некоторые, отдельно взятые функции мышления». Против этого никто резко не возражает. Я тоже согласен с такой формулировкой, будучи глубоко убеждён, что современные машины не мыслят в интуитивном понимании этого слова. Они, конечно, лишь «моделируют некоторые функции». Компромисс на этой формулировке вполне приемлем. Но он не снимает проблемы.

Директор совхоза, который экономил бы по рублю на гектар, закупая дешёвые (и низкого качества) семена, и который ради этой очевидной экономии лишился бы прибыли по три рубля на гектар из-за снижения урожайности, он, этот директор, мыслит? Или он только «моделирует некоторые функции»? По-моему, скорее второе, хотя общепризнано, что любой человек мыслит. Машина такой ошибки не допустила бы.

Далее, слово «моделирует» – что оно означает? Об этом тоже нужно бы поговорить отдельно и подробно. Говоря вкратце, «моделировать» – значит изображать некоторые избранные («существенные») черты оригинала с помощью определённых средств, например автомата. Если мы моделируем работу завода с помощью вычислительной машины, мы изображаем в виде чисел и операций все события и факты, которые нас интересуют в работе завода. Модель завода в машине может быть без труда поставлена нами в любой режим, подвергнута любой реорганизации, модификации, рационализации. «Прогнав» модель много раз (благо это стоит дёшево и протекает быстро), мы можем оценить намечаемые меры управления и выбрать предпочтительные. В ходе исследования модель завода не будет выпускать настоящих тракторов, а будет лишь выдавать символы (числа, знаки), указывающие, сколько завод выпустил тракто-

ров. Из этого ясно, что модель – не завод и не может заменить завод, если нужны тракторы, а не информация об их выпуске. Машина лишь «моделирует некоторые функции» завода.

Но вот в машине «модель диспетчера», того самого, что управляет цехом. Это модель выдает приказы по цеху. Не сведения о числе выданных диспетчером приказов, а сами приказы, не отличимые по содержанию от приказов живого диспетчера. Модель заменяет, и притом полноценно, диспетчера на его рабочем месте. А между тем, она всего лишь «моделирует некоторые функции», «будучи запрограммирована системой команд»...

А ученик, повторяющий слова учителя, разве не «запрограммирован системой команд» и не «выполняет лишь некоторые функции»? Да, разумеется, в каком-то смысле это так, но ученик может вести себя совсем по-иному: высказывать собственные суждения, проявлять инициативу, его поведение может измениться под влиянием эмоций, «чувств»; он – человек. А машина? Её поведение зафиксировано «программой», и она поэтому – автомат! Кажется, ясно?

Нет, не совсем. Слово «программа» очень непростое. Часто это слово понимают примитивно, лишь как программу копировального станка. Действительно, существуют очень простые программы для электронных машин, которые просто перечисляют отдельные действия в заданном порядке, примерно так же, как на грампластинке записаны звуки мелодии. Такая программа повторяется всегда одинаково, как «зазубренный урок». Именно этот тип программ чаще всего представляется людям, не знакомым с программированием ЭВМ. Но это лишь самый примитивный тип.

Даже «обычная», средняя что ли, программа включает в себя ещё «проверки признаков», в результате которых избирается для исполнения та или иная «подпрограмма» или «блок». Кроме того, в программу можно включить «бросание жребия» или «случайный выбор». В результате два последовательных «прогона» на машине одной и той же программы могут протекать совершенно по-разному, демонстрируя удачное или неудачное «приспособление к внешним условиям» (исходным данным).

Далее, любые две и более программы можно свести в одну и наращивать сложность программы сколь угодно, лишь бы позволили технические возможности машины. Таким образом, программа, в принципе, может отобразить поведение любой сложности, если только мы знаем, что хотим отобразить! И это уже будет не ученик-зубрилка, а нечто, проявляющее неожиданные черты самостоятельности и удивительную изобретательность, подчас комичную. Программист, имея дело с достаточно сложной программой, никогда не в силах

предусмотреть даже самую малую толику будущей «деятельности» своей программы, как учитель не в состоянии полностью и однозначно предусмотреть будущее поведение своего ученика.

На моих глазах однажды произошло следующее: была составлена программа одного из вариантов управления упрощённой моделью народного хозяйства. В модели были предусмотрены возможность развития различных отраслей хозяйства на много лет, внешняя торговля, потребление и т. д. От программы требовалось обеспечить в заданный срок максимальное накопление определённых продуктов. Модель была довольно сложной и требовала большого количества входных данных, которые были заданы не очень осмотрительно.

После эксперимента на машине мы с удивлением обнаружили, что программа (самостоятельно!) сократила объём промышленности и бросила все средства на... «спекуляцию» через внешнюю торговлю! Это не было прямо запрещено в программе, а невнимательно подобранные цены на «внешнем рынке» допускали замкнутый цикл торгового оборота с прибылью. Программа оказалась «спекулянт»! Было и смешно, и грустно, и очень удивительно, и совершенно неожиданно! Никто не «программировал» спекуляцию и даже не подумал о такой возможности заранее!

Хорошо! Мы можем запрограммировать всё, что мы достаточно хорошо знаем в пределах доступной памяти машины. Но машина имеет самое большее миллион или несколько миллионов ячеек памяти, а мозг человека, как теперь уже всем известно, не менее 10^{10} нейронов. Значит, машина не может сравниться с мозгом! Пусть так. Но это различие лишь количественное. И оно будет сокращаться по мере усовершенствования машины, идущего быстрыми темпами. Кроме того, следует учесть, что отнюдь и далеко не все клетки мозга заняты «мышлением». Подавляющее большинство мозговых механизмов занято обширными, разнообразными и сложными функциями «внутреннего регулирования» организма. Регуляция позы, антигравитационные рефлексы, походка, координация работы внутренних органов, эмоции – всё огромное «хозяйство» организма так или иначе представлено в мозге и зависит от него. Какая часть клеток мозга обеспечивает «чисто человеческие», интеллектуальные функции, никто не знает наверняка. Ясно только, что не все 10^{10} !

Отсюда, по-видимому, следует, что если сегодняшние машины лишь «моделируют некоторые функции», то машины будущего, или, лучше, мыслимые, идеальные, произвольно сложные машины, в принципе, могли бы полноценно мыслить. Или это не так? Или всё-таки существует «непроходимая грань», «несводимость»? Существует ли «нечто», чем никогда никакая машина обладать не может и чем чело-

век наделён от природы. Что это за «нечто»? Что об этом «нечто» можно узнать? Нельзя ли его моделировать? Ведь если оно существует, то возникает из материальных взаимодействий, как архитектура возникает из кирпичей, как рисунок – из линий, как мелодия – из звуков, как смысл – из фактов. И, стало быть, это можно «понять», а поняв, можно «сделать». И тогда уже можно сделать не только автомат, мыслящий, как человек (умный и добрый, по возможности), а гораздо замысловатее, «хитрее», «умнее», может быть, «совсем не так»! Ведь и самолет летает «не так», как птица, и не садится на ветки, и автомобиль перемещается «не так», как лошадь, и не требует шпор и уздечки для управления, и подводная лодка плавает «не так», как рыба, без плавников...

Такой автомат мог бы, наверно, научиться делать и то, что человек делает лишь с трудом и плохо: «читать» кардиограммы и энцефалограммы, как текст, ставить тонкие диагнозы, «угадывать» местонахождения ценных руд по ландшафту, «понимать» логику взаимодействий элементарных частиц... Если не лениться над этим подумать и не побояться это почувствовать до конца, – дух захватывает от широты открывающихся горизонтов могущества разума, от романтики и поэзии истинно человеческих поисков!

Есть ещё важное соображение. Человек существо социальное. Он живёт и может жить только в коллективе себе подобных. Робинзон Крузо разучится, в конце концов, говорить, а потом, быть может, и хорошо мыслить. В какой-то мере это так. Маугли, не общавшийся в детстве с людьми, и вовсе не похож на человека и даже не может научиться, будучи взрослым, говорить. Киплинг отошёл от истины, рисуя портрет своего героя. Реальные дети, затерянные и выжившие в лесу, настоящие «маугли», научили нас правде о социальной природе человека.

А машины? Не современные автоматические арифмометры с примитивными программами, а те «идеальные» и «любой сложности», о которых мы говорили выше?

Сейчас проектируется и строится сеть вычислительных центров страны, которая будет объединена цепью каналов связи между узлами. Машины будущего не будут ни Робинсонами Крузо, ни Маугли. Со дня запуска они будут общаться и с людьми, и с другими машинами, получать и требовать информацию, задавать вопросы друг другу и людям, получать и выдавать ответы, обмениваться программами и уж, разумеется, участвовать совместно в процессе производства.

И вот, мы подошли к главному. К главному в проблеме «мыслит или не мыслит». Что главное в слове «мыслит»? Что это слово означает? Быть может, спор прекратится и проблема будет решена, как

только все договорятся о точном определении этого понятия? Именно «точном», а не расплывчатом, интуитивном, поэтическом, иносказательном.

Но и «точное» определение не охранит нас от беды. Как только мы примем любое «точное» определение, мы немедленно будем иметь возможность составить программу для ЭВМ в соответствии с этим определением и тут же продемонстрировать в эксперименте, как машина «мыслит» в этом «точном» смысле. Такие демонстрации делаются в наши дни довольно часто. Но каждый раз оказывается, что это «моделирование некоторых функций»...

Похоже на то, что мы окончательно запутались! В чём же правда?

Несомненная правда в том, что мы стоим перед нерешённой, крайне важной и очень трудной проблемой, и сколь бы ни был велик соблазн представить дело так, будто мы «всё знаем» и умеем уже сегодня ответить на все вопросы, это только соблазн, которому не может и не должен поддаваться ни один серьёзно мыслящий человек.

Что же до возможных путей решения этой проблемы, то о них можно высказывать лишь догадки и строить гипотезы, предлагать их для обсуждения, искать в них ошибки и проверять их на опыте.

По-видимому, настала пора изучать человека, его деятельность, его психику, сознание, волю, эволюции его «мышления» с новых позиций и новыми методами. До сих пор «сознание» было уникальным явлением в природе, ни с чем сходным не сопоставимым и не сравнимым. Легко было спутать «уникальность» с «первичностью». В наши дни развёртываются перспективы развития огромного разнообразия «управляющих систем» и «систем обработки информации». Этот новый поток явлений и фактов, этот новый мир возможностей, несомненно, в целом шире и богаче, чем мир «естественных» управляющих систем.

Уже не раз бывало, что человек придумывал слово на первых этапах познания природы, а потом искал в природе то, что этому слову соответствует. Если слово не очень подходило, то приходилось идти на натяжки и преодолевать кучу трудностей. По-видимому, так обстоит дело с терминами «жизнь», «биологический вид» и многими другими. Лучше было бы отбросить старую терминологию и построить новую, вместе с новой системой понятий. Это дело философов и лингвистов.

Вместо слова «полёт» мы говорим теперь «баллистический полёт», «аэродинамический полёт», «полёт с машущими крыльями» и т. д.

Быть может, мы перестанем когда-нибудь говорить «мышление», а будем говорить «обработка информации мозгом», «обработка информации культурой клеток», «обработка информации кристалло-системой»... И тогда «собственно» мышление окажется точно и прозрачно сопоставимым с другими явлениями обработки информации и по сложности, и по механизмам, и по результатам, и по их использованию, и по физической реализации и т. д. и т. п. Мышление, воля, сознание, эмоции перестанут (и уже перестают) быть уникальными явлениями и превратятся просто в отдельные классы явлений в пределах более обширной системы явлений «обработки информации».

И если в этом есть правда, то открывается возможность объективного изучения человеческой психики во всей её сложности и во всех её проявлениях – методом построения моделей. Или же надо искать нематериальную «душу», «несводимую» сущность, существующую вне материальных, познаваемых, воспроизводимых механизмов – как архитектура без кирпичей и бетона. Третьего не дано.

Как «функционирует» человек? Человек как существо, испытывающее (или не испытывающее) желания, имеющее (или нет) волю, принимающее решения и высказывающее намерения, человек весёлый или сердитый, злой или добрый, честный или нет, человек как личность, отличная от остальных и «неповторимая». Можно ли это познать, моделировать? Хотелось бы, чтоб это было можно. Я бы рискнул сказать, что к тому не видно принципиальных препятствий.

Более того, пора уже сегодня приступить к этому серьёзному, трудному, нужному и даже опасному делу. «Опасному», потому что человек «меняется» от знаний, тем более от знаний о самом себе. Камень остаётся камнем, а планета – планетой, независимо от того, сколько и что мы о них знаем. Человек же, «познав», что он сегодня сердит, уже от одного этого становится менее сердит или сердит «по-другому». Как повлияет на человека знание (исчерпывающее!) о его природе и законах поведения? Этого нельзя предвидеть, не имея знаний о человеке и природе поведения. Поэтому действия наугад рискованны, быть может – опасны.

Рядом с традиционной психологией, психиатрией, социологией должны равноправно встать в строй методы математического моделирования, электронные машины и человеческое дерзание – смелое и осмотрительное, беспощадное и доброе, решительное и умное.

На фоне «искусственного разума», который держат в руках инженеры и математики, разум «естественный» перестаёт и перестанет быть таинственным и пугающе необъяснимым. Уже стоят рядом два диспетчера: живой – «естественный» и неживой – «искусственный»,

и оба делают одно дело. Оба «обрабатывают информацию», хотя и по-разному. Один совершает «полёт мысли с машущими крыльями», другой – «баллистический полёт мысли», если позволить себе вольное сравнение.

Человек – существо, с которым каждый из нас чаще всего и теснее всего общается. Каждый из нас сам – человек. Как удивительно, что при этом мы так мало знаем о человеке. Мы даже не можем договориться о том, что такое «мыслить»! Быть может, мы ленивы и любопытны? Быть может, есть доля истины в комичной мудрости Козьмы Пруткова: «Бросая камни в воду, наблюдай расходящиеся при сём круги, иначе такое занятие было бы пустою забавою».

Путь познания извилист. Сегодня ясно одно – надо искать!

«ТРУДНЫЙ ПЕРИОД» КИБЕРНЕТИКИ И АМЕРИКАНСКИЕ РОБОТЫ*

Перед нами переводы серии статей о человекоподобных машинах-роботах из английского научно-популярного журнала «Сайенс Джорнел»¹. Слово «популярный» отнюдь не означает «несерьёзный». Предлагаемые читателю статьи – это серьёзный отчет серьёзных людей о серьёзных, сложных и дорогих научно-технических исследованиях и разработках, представленный в общедоступной, «популярной» форме. Есть полное основание отнести к содержанию статей вполне серьёзно.

Серьёзное отношение тем более оправданно, что совокупная тематика статей сборника – человекоподобные автоматы – касается одной из наиболее острых проблем нашего времени – автоматизации не только физического, но и умственного труда. Проблема эта настолько важна по её влиянию на наше настоящее и будущее (отдалённое и ближайшее) и, вместе с тем, настолько сложна как в научно-техническом, так и в философском её аспекте, что она не часто обсуждается в широкой печати и является скорее проблемой, так сказать, «подводной», уделом специалистов. Если же иногда возникает общий разговор по поводу «искусственного интеллекта» (в самом широком смысле этого слова), то он, как правило, сразу же принимает характер оживлённой дискуссии, порой излишне эмоционально окрашенной, дискуссии, которая обычно не приводит к единомыслию и оставляет «на будущее» целый ряд вопросов, в том числе и самых важных, нерешёнными, а участников дискуссии – в состоянии неудовлетворённости и возбуждения.

При чтении предлагаемого читателю сборника становится ясно, что американцы прикладывают значительные усилия и средства к разработке проблем человекоподобных автоматов. Их основные работы находятся, скорее, на подступах к главным трудностям, чем в процессе их преодоления, а достигнутые сегодня результаты ещё

* Предисловие к книге *Человеческие способности машин* / Пер. с англ. М.: Советское радио, 1971.

¹ *Science Journal*. 1968. Vol. 4, N 10.

весьма далеки от желаемых. Если такие сравнительно простые и частные задачи, как построение «усилителя человеческой силы» или «машин с руками», уже нашли удовлетворительное решение, подчас эффективное и даже весьма эффективное, то проблема «искусственного интеллекта» и даже «искусственной личности» находится в зачаточном состоянии разработки, а те результаты, которые могут быть продемонстрированы сегодня, зачастую производят удручающее впечатление примитивности и беспомощности. Одновременно с этим впечатляет настойчивая и целеустремленная работа во многих направлениях и неизменный оптимизм авторов. Следует сразу же сказать, что общая ситуация, нашедшая своё отражение в статьях сборника, не является характерной только для американских исследований в области искусственного интеллекта, человекоподобных машин и кибернетики вообще. Большая часть концепций, направлений работы и даже заблуждений является «интернациональной», и не только в силу интенсивного обмена мнениями, но, по-видимому, и в силу общности направления развития научно-технической мысли. Хотя Соединенные Штаты и имеют признанное первенство в реализации технических и промышленных замыслов, однако в самих этих замыслах их первенство, во всяком случае, менее заметно, часто сомнительно, а порой просто не существует. Таким образом, оказывается, что сборник в значительной степени отражает сегодняшнее состояние работ по кибернетике вообще, а не только американской кибернетики.

Основное направление статей сборника – замена человека автоматом и создание автоматов, подобных человеку. Направление это не является лишь плодом любознательности или причудливой фантазии, напротив, оно строго вынужденно. В огромном, разросшемся и невообразимо сложном современном мире промышленности, техники и изысканий с каждым днем выявляется всё больше мест, где «человек уже не может...». Избитым примером этого являются космические исследования, где по одним только экономическим оценкам (оставляя в стороне ценность человеческой жизни, подвергаемой опасности) автомат стоил бы значительно дешевле. Однако ещё нет автомата, который бы полноценно заменил человека в космосе. В статьях сборника приведено достаточное число примеров, когда человек не может работать своими руками. Однако не это главное.

Руки и физическую силу человека давно заменяли и продолжают заменять всё шире машинами, механизмами, станками. Смысл сегодняшних поисков автоматизации «второго уровня» не в этом, а в переносе на автоматы информационной деятельности человека: его восприятия обстановки, понимания знаков (и притом тех, которыми обычно пользуется сам человек: разговорная речь, почерк, рисунок),

его способности рассуждать (и притом правильно), сопоставлять, оценивать, ставить цели, принимать решения и находить пути к их достижению. Это направление автоматизации необходимо потому, что человек становится «узким местом» не только при непосредственном выполнении некоторых звеньев технологического процесса, но главным образом в управлении производством, промышленностью, хозяйством, планетой. Этот факт – явление чрезвычайной важности уже сегодня, тем более завтра! В ближайшие десятилетия роль человека в управлении должна радикально измениться. Вся относительно простая, рутинная работа будет передана автоматам, электронным вычислительным машинам (ЭВМ), вместе с некоторой частью работы так называемого «творческого» характера, а за человеком должен остаться лишь сужающийся круг обязанностей, в который будет входить принятие основных решений, и то лишь после их проработки и просчёта возможных результатов с помощью ЭВМ, по их «подсказке». Это может показаться мечтой, добрым пожеланием, полётом фантазии. Но это не фантазия, это требование развития хозяйства.

Значит, если промышленность и народное хозяйство в целом продолжают развиваться, то методы планирования и учёта с неизбежной необходимостью должны измениться, с сокращением затрат человеческого труда. Если же этого не случится, то неизбежно ухудшится планирование (не хватит плановиков) и, следовательно, упадёт эффективность производства.

Как показал опыт последних десятилетий, в действительности использование ЭВМ для решения задач планирования производства на всех уровнях резко повышает эффективность производства. При этом выгода, получаемая при использовании ЭВМ, обязана не освобождению людей и удешевлению планирования (последнего не происходит), но лишь тому факту, что вычислительные возможности ЭВМ позволяют ставить задачи планирования по-новому, достигая оптимизации управления. Дополнительную прибыль даёт при этом промышленность (не ЭВМ!). Именно это и является стимулом удивительно быстрого роста числа и совершенства устройств вычислительной техники, несмотря на высокую стоимость их разработки, создания и эксплуатации. Этим же объясняются внимание и усилия, прилагаемые к разработке методов математического планирования («программирования») и проблеме искусственного интеллекта в целом.

В статье Бира в настоящем сборнике обсуждается проект полной автоматизации управления промышленностью применительно к американскому пониманию управления и планирования. Автор не-

сколько произвольно утверждает, что подобная система неизбежно будет напоминать по структуре нервную систему животного или человека. Будущее покажет, не является ли такое предположение «паровозом с ногами», т. е. попыткой наивно использовать известные принципы для новых целей.

Процесс автоматизации планирования и управления промышленностью является неизбежным и закономерным следствием развития промышленности и одновременно – ключом этого развития. Боязнь «попасть в рабство к машине» не сможет остановить этот процесс. Даже самые наивные «антикибернетики» давно поняли, что «своевременно выключить ЭВМ, нажав стоп-кнопку», т. е. отказаться от её услуг, так же невозможно, как остановить народное хозяйство. Вместо того, чтобы держать палец на «стоп-кнопке», мы вынуждены поручать машине всё более интеллектуальные обязанности и искать к этому пути. Понятен интерес к дальнейшему развитию как устройств вычислительной техники (hardware), так и методов вычислений, математического обеспечения ЭВМ (software), без которых трудно будет обойтись в будущем.

Однако перспективы развития, судя по материалам сборника и не только по ним, не представляются голубыми и безоблачными. Скорее, наоборот!

Первые годы после выхода книги Н. Винера «Кибернетика» и публикации фундаментальных работ К. Шеннона по теории информации совпали с началом периода бурного развития и внедрения ЭВМ. Первая «большая» ЭВМ – ЭНИАК – была предназначена для узкоспециализированных расчетов. Однако, как это часто случается с изобретениями, немедленно же выяснилось, что она пригодна также для решения неожиданно широкого класса задач. Вскоре начались почти лихорадочные поиски новых, неожиданных и увлекательных применений ЭВМ под лозунгом «Что бы такое ещё запрограммировать?» Не только все классы вычислительных задач «пошли в машину», но появилось также и много логических программ, имитирующих работу счетовода, бухгалтера, кассира на транспорте, диспетчера и т. д. Появились программы, ставящие медицинский диагноз, играющие в «крестики и нолики», «ним», шашки и даже шахматы, переводящие тексты (правда, не слишком сложные) с одного языка на другой, и, наконец, программы, сочиняющие музыку и стихи!

Само собой разумеется, как всегда в период «первого увлечения» и первых проб, все такие программы были рассчитаны скорее на «демонстрацию возможности», чем на более или менее серьёзные приложения. Авторы программ, так сказать, снимали сливки, решая лишь самые легкие примитивные задачи. Потом стало намного труд-

нее, и продвижение замедлилось. Тем не менее первый период оказался периодом раскрытия новых широчайших перспектив, бурного качественного скачка технических возможностей и фактического укрепления философских позиций материалистического монизма. В этот же период происходило быстрое распространение основных концепций кибернетики в дискуссиях с явными и скрытыми сторонниками концепции «бессмертной и божественной души» (концепции, живущей и в наше время под самыми различными именами: «энтелехии», «жизненного порыва» или же «несводимой к низшим формам» биологической либо социальной специфики). Оказалось, что представителей последней концепции достаточно много во всех философских школах и направлениях и по всему свету. Они говорят примерно одно и то же и отличаются друг от друга лишь терминологией.

Новые забавные и обещающие идеи были с восторгом подхвачены популяризаторами и «научными фантастами» всех мастей, променявшими вскоре, каждый на своём уровне грамотности, синицу в руках на журавля в небе. Всё представлялось легко достижимым, почти уже достигнутым.

В Советском Союзе после краткого, хотя и не лишённого мрачности периода непонимания и замешательства, когда кибернетика была объявлена (до сих пор не понятно, кем и почему) «лженаукой мракобесов», наступил период относительно мирного развития, лишь изредка прерываемый беспокойными выкриками из затаившегося было лагеря «душевной» точки зрения («...Товарищи! Вы это серьёзно?!...») Споры о «машине, которая мыслит», остановились примерно на том этапе, где кибернетики заявили: «Определите, что такое мышление, и мы это быстренько запрограммируем!», на что сторонники «душевности» ответили: «Мышление есть высшая форма отражения действительности». Запрограммировать это определение, насколько нам известно, не удалось.

Дальнейшее продвижение кибернетики в сторону серьёзных практических задач, связанных с проблемой «искусственного интеллекта», замедлилось, ибо журавль, как скоро выяснилось, оказался в небе... Правда, синица всё же была в руках! Кибернетические исследования, проводимые широким фронтом, приносили и продолжают приносить заметные успехи. ЭВМ на производстве быстро окупают себя, методы оптимизации успешно совершенствуются и распространяются, оптимизация стала лозунгом дня и весьма популярным (иногда даже излишне) понятием. Но наступление ведётся не эффективными прорывами в тыл и парашютными десантами, а медленным нажимом тяжёлых танков на переднем крае... Машина мыслить

ещё не научилась, что ясно и из материалов настоящего сборника. Более того, она не научилась и читать (кроме специально подобранного шрифта), не научилась уверенно различать предметы (стул от стола, пирамиду от призмы, резистор от конденсатора), кроме самых примитивных знаков и предметов в специально подобранной лабораторной ситуации. По-видимому, в разговорах о «мыслящей машине» что-то не так. Ведь различать любые предметы, лица и ситуации может без труда не только человек, но и собака, и кошка, и ящерица, и даже пчела, которые, как всем известно, *не мыслят*. И в то же время машина может головокружительно быстро и точно решать сложнейшие вычислительные задачи, гораздо быстрее и лучше, чем самый гениальный из гениальных *мыслящих* вычислителей. При этом она работает, как всякий образованный человек, пользуясь сообщёнными ей методами и инструкциями и даже составляя такие инструкции-программы для себя сама! И тем не менее (что делать!) мы согласились считать, что машина, однако, *не мыслит*...

Оптимизм авторов статей сборника (включая и автора настоящего предисловия) ничуть не страдает от того, что мы до сих пор ещё не имеем машины, которая убедительно мыслит в некотором, по-видимому, общепринятом, хотя и не совсем понятном смысле.

Работы Винера и Шеннона были прочтены и подхвачены в первую очередь инженерами связи и устройств автоматического регулирования. Для них понятия «информации» и «управления» были профессионально привычными и не требовали разъяснений или определений. Но в дальнейшем, когда кибернетикой начали заниматься лица самых различных специальностей, подчас весьма далёкие и от техники, и от математики, основные понятия кибернетики стали получать весьма разнообразные, а подчас и произвольные толкования. Кибернетики сами не сумели соблюсти порядок в собственном доме. В некоторых книгах по кибернетической оптимизации производства термин «информация» стал применяться к... сырью («входная информация») и изделиям («выходная информация» – о чем?!), а обработка сырья трактовалась как «язык для перекодирования входной информации в выходную». Другими авторами «управление» трактовалось как «любое взаимодействие элементов системы», чем вольно или невольно в состав кибернетики включалась вся физика и многие другие естественные науки. Информационную энтропию и негэнтропию (меру количества информации) некоторые авторы стали смешивать с физической энтропией и негэнтропией и утверждать, что растение получает с солнечным светом будто бы «информацию», а не свободную энергию. Особенно не повезло самому понятию «информация» (как соответствию сигнала или знака другому сигналу или

событию), которое стало не принято отличать от меры количества информации по Шеннону (негэнтропия на символ), что равноценно, например, замене тонны угля тонной льда под тем предлогом, что это тоже «тонна». В итоге границы кибернетики растеклись, первоначальная чёткость предмета и методов была утрачена, воцарились ложные представления и ошибочные концепции.

Здесь, по-видимому, не место пытаться выяснить все эти трудные вопросы по существу. Нужно лишь заметить, что кибернетика сегодня переживает, несомненно, «трудный период» и опасность стать и в самом деле, хотя бы временно и частично, «лженаукой мракобесов».

Разумеется, дело обстоит не безнадежно плохо. Наряду с потоком плохих или просто негодных работ появляется и достаточно много хороших; создаются и совершенствуются конструкции; разрабатываются методы и решается большое число важных прикладных задач. Вся эта работа постепенно подготавливает, по-видимому, возможность крупных теоретических обобщений, время которых настанет и которые не могут не касаться, в первую очередь, абстрактных концепций жизни и жизнедеятельности, а также концепций отображения, распознавания, классификации. Без широких обобщений работа обречена на решение только частных задач и лишь на весьма скромные успехи. Будем надеяться, что «трудный период» кибернетики завершится новым впечатляющим прорывом вперёд, к новым возможностям и достижениям.

Дело, разумеется, не в том, что кибернетика будто бы «не выполнила своих обещаний», как твердят некоторые недоброжелатели. На первых шагах овладения методами и материалами новой науки невозможно было увидеть и даже почувствовать и угадать значительные, фундаментальные трудности и проблемы, которые сегодня постепенно становятся во весь рост. И сегодня эти проблемы ещё остаются лишь ощутимыми, но не выявленными и не сформулированными чётко. Они сосредоточены вокруг общих концепций и математически строгих дефиниций. Многое ещё остаётся расплывчатым и оттого неясным и чреватым возможными заблуждениями и всякого рода самообманами. Практически же эти проблемы острее всего дают себя знать в области моделирования личности, искусственного интеллекта и распознавания образов.

Как правильно говорит один из авторов сборника, попытки создания «мыслящих машин» (точнее, мыслящих программ ЭВМ) дают очень важный побочный результат – дополнительное знание о моделируемом объекте, т. е. о человеческой психике. При моделировании личности упорство исследователей оправдано двумя обстоя-

тельствами: важностью предмета и силой метода. Оба эти обстоятельства достойны быть отмеченными.

Важность изучения психики человечества не только на описательном, феноменологическом уровне, но и на уровне структурном или «конструктивном», позволяющем построить цепь причин и следствий и обеспечить возможность достоверных прогнозов и рационального управления, определяется не только необходимостью заменять человека автоматами-помощниками, но и необходимостью радикально решать «чисто человеческие» проблемы.

С древних времён до наших дней человечество, как в среднем, так и в лучших его проявлениях, не стало, по-видимому, «умнее» или «мудрее». Оно стало только «умелее». Накопились ценности материальной культуры, и не столько в виде предметов, сколько в форме знаний и умений, технологических и научных достижений. Накопление этого рода ценностей идёт всё убыстряющимися темпами, и последние пятьдесят лет обогатили нас столь мощными средствами производства, коммуникации и, увы, уничтожения, что современный мир постепенно, но быстро превращается в единую, тесно связанную систему, быстро и чувствительно откликающуюся в целом на любые локальные события и начинённую огромным производительным и разрушительным потенциалом. Человеческое время и пространство «сжимаются», планета стала маленькой, почти тесной. Кругосветное путешествие требует уже не многолетних странствий, а лишь часа с небольшим, и путешествие совершается не на верблюдах, а несколько иным способом. Командировка на Луну занимает всего около недели (как из Новосибирска в Москву), сообщение о важном событии (например, об исходе футбольного матча) со всеми подробностями достигает любой точки планеты за доли секунды. Мы привыкли ничему этому уже не удивляться и не задумываться над этим. А если задуматься? Не является ли вся эта грандиозная, а порою грозная техника опасной игрушкой в руках недоросля? Такое опасение, несмотря на его очевидную «греховность» («клевета на человечество» – скажут мне), не лишено, по-видимому, оснований. Давно уже вслух высказываются опасения, что один-единственный сумасшедший мог бы спровоцировать ядерную войну мирового масштаба. Это опасение достаточно серьёзно, и именно из-за него придумывают и ставят замысловатые шифрованные замки и предохранители на современных боевых устройствах большой разрушительной силы.

Если бы мудрость человечества, мудрость *Человека*, стала вровень с современной (только современной!) техникой производства и уничтожения, давно бы не существовали ни голод, ни войны, ни даже опасность войн. Почему же это не так? Чего-то человек не знает ещё

о себе, чего-то «самого главного», и это незнание мешает достичь желаемого (будем надеяться всеми) равновесия, благополучия, мира, гармонии. Наука о человеке и о *Человеке* должна двигаться вперёд ускоренным темпом.

Человек давно был в центре внимания наук и всегда являлся не только законодателем целей всякого исследования, но и главным предметом изучения. Современный всплеск интереса к психологии личности и коллектива отличается, однако, от традиционного интереса к «духовной сущности» человека особенностями методики подхода. Сила метода – второе обстоятельство, которое мы намеревались отметить.

«Математическое моделирование», или, что, по-видимому, то же самое, «системный подход», становится всё более общепризнанным и распространённым методом исследования. Вкратце этот «подход» заключается в том, что для изучаемого объекта, малодоступного для эксперимента или анализа внутренней структуры (завод, организм, биогеоценоз), строится идеальный аналог (или «модель»), расчлнённый на чётко описанные «элементы» и собранный из элементов по чётко описанной «схеме». Описание элементов и схемы строится, по возможности, с использованием всех знаний об объекте – прообразе модели и о законах природы, а также с использованием (чётко описанных!) гипотез или постулатов – догадок (по возможности гениальных догадок!), необходимых там, где нам не хватает реальных знаний об объекте. Описание формулируется на достаточно строгом языке (чаще всего математическом: либо в виде системы уравнений или неравенств, либо в виде программы ЭВМ), позволяющем делать выводы, имеющие строгость и силу доказательства. Далее модель заставляют «функционировать», т. е. тем или иным способом выявляют её поведение.

Отношение научной и культурной общественности к работам по исследованию «искусственного интеллекта» (и разговорам о них) было и остаётся двояким. Одно мнение, принадлежащее большинству инженеров, математиков и физиков: «Нужно, интересно, разумно»; другое, принадлежащее представителям уже упоминавшейся выше «душевной» точки зрения: «Не нужно, вредно, бессмысленно!» Каждый, берущий слово в дискуссиях, примыкает с большей или меньшей умеренностью и уверенностью к одному из этих двух крайних мнений. Водораздел между спорящими сторонами примерно совпадает с границей, проведённой Чарльзом Сноу² между *двумя культурами*, или, применительно к русской обстановке, с той спортивной

² C. Snow. The Two Cultures and the Second Look. Cambridge Univ. Press, 1964.

сеткой, через которую играют в интеллектуальный волейбол окрещённые десять лет назад Б. Слуцким *физики и лирики*. Настоящий сборник – дело рук «физиков». Однако вода льётся в нём и на мельницу «лириков», с незаметной для «физиков» утечкой сквозь скверно укреплённую плотину. Точка зрения «лириков» отчасти изложена в книгах М. Таубе³ и П. Косса⁴.

В заключение нельзя не остановиться ещё на одном тезисе, который, так сказать, фундаментально встроен в сборник. Это тезис о *человекоподобии* или *человекообразии* роботов. Этот тезис не подвергается сомнению или обсуждению никем из авторов, кроме А. Азимова, учёного и одновременно автора научно-фантастических рассказов. Его статья, заметим попутно, может быть, самая занимательная и «броская», страдает, по нашему мнению, некоторой легковесностью и, так сказать, «шумливостью». Писателю легко прощается то, что он обильно цитирует сам себя, несколько труднее – то, что он сравнивает себя с Сервантесом, но уж совсем трудно простить ему ту легковесность, с которой он в финале статьи и цитируемого в ней рассказа приводит слова из Ветхого Завета, произносимые Космической Управляющей Машинной (именно так – с большой буквы). Религиозно-ориентированный человек найдёт себе предмет культа и без науки, но может построить себе (в угоду Веку) и вполне научного Бога – квантового, релятивистского, электронно-вычислительного или какого угодно ещё. Не наука этому виной или помехой. Однако «эффектная» будто бы концовка статьи Азимова слишком уж по-детски беспомощна и не выдерживает даже первого прикосновения критики. Учёному этого простить нельзя, но, может быть, мы отнесёмся снисходительно к писателю?

Однако вернёмся к человекоподобию роботов. Почти трюизмом звучит утверждение, что наиболее ценными в использовании были бы умные роботы, не похожие на человека, роботы, частично или полностью лишённые человеческих слабостей, наделённые именно теми способностями, которых человек лишён или которыми наделён слабо. Попытаемся представить себе нечеловеческую («сверхчеловеческую»!) интуицию в распознавании заболеваний, изобретениях, прогнозах событий и так далее и тому подобное!.. Разве это было бы не ценнее плохой копии обыкновенного человека? Почему же в поле зрения авторов сборника остаются лишь только «человеческие»

³ М. Таубе. Вычислительные машины и здравый смысл (Миф о думающих машинах) / Пер. с англ. М.: Прогресс, 1964.

⁴ П. Косса. Кибернетика (От человеческого мозга к мозгу искусственному) / Пер. с франц. М.: Изд-во иностранной литературы, 1958.

свойства роботов и даже машину для управления промышленностью охотно уподобляют нервной системе человека? Ответить на это трудно. Видимо, прежде всего, довлеет убеждение (оправданное или нет), что человек есть истинный оптимум эволюции и лучшего (или даже иного) быть не может. Это во-первых. Во-вторых, видимо, человек-исследователь (не говоря уже о писателях и поэтах) не обладает достаточной фантазией для того, чтобы «объять необъятное» и представить себе то, чего он сам может не понимать (ибо нечеловекообразный робот может оказаться некоммуникабельным даже при наличии «переводчика»; у него иная классификация объектов и понятий и, может быть, иная логика!). И, в-третьих, нечеловеческое (но разумное!) представляется чудовищным, опасным, как всё непонятное, а значит, отталкивающим и безобразным. О нём не хочется думать и говорить, тем более, что его ещё не существует. Хочется от него отмахнуться и поскорее о нём забыть. Переиначивая известные слова Декарта, можно было бы сказать: «Это для меня невысказано, значит этого не существует».

Таким образом, человеку ничего не остаётся, как пытаться создавать умных роботов «по образу и подобию своему». По этому пути и идут авторы сборника. Легендарный Творец всего сущего (или, вернее, автор легенды о нём) тоже не смог придумать ничего иного!.. И хотя вокруг нас обитают миллионы животных: собак и кошек, коров и свиней, рыб и дельфинов, – живущих полноценной жизнью и взаимодействующих с нами, мы смотрим на них, как смотрели бы на пассажиров встречного экспресса, будучи не в состоянии обменяться с ними ни мыслью, ни словом из-за их «нечеловекоподобия». Для собственного спокойствия мы заявляем о том, будто бы известном нам обстоятельстве, что животные не мыслят. Даже, будто бы, не обладают сознанием (как будто собака в состоянии шока или под наркозом не находится без сознания, как и человек в тех же ситуациях!).

Дело выглядит так, как будто у нас (как, впрочем, и у Бога, созданного человеком по образу и подобию своему) не хватает изобретательности и фантазии на более широкую постановку проблемы *разума*, в которой разум человека занял бы лишь некоторое место (достойное, разумеется, и, будем надеяться, почётное). При чтении сборника хотелось найти хотя бы намёк на расширение постановки проблемы разума. Единственной в этом роде оказалась статья Азимова, в чём следует отдать ему должное и как учёному, и как писателю.

Вспомним ещё раз: кибернетика переживает «трудный период», нащупывая в темноте невидимые пока препятствия. Происходит постепенное накопление достоверной информации и отсеивание ложной,

совершаются «предоткрытия», выковываются постановки проблем. Остаётся верить, что и сюда придут Ньютон и Эйнштейн. Может быть, Эйнштейн уже стоит за кулисами истории науки и ждёт момента своего выхода на сцену, где ещё готовит свой опыт Майкельсон и где разрабатывает свои преобразования Лоренц.

Новосибирск, 1969

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
УРАЛЬСКИЙ ФИЛИАЛ
Труды биостанции «Миассово»

Том 1

Агабал Лутит

**«КРУР»,
или
ТАЙНА ЧЁРНЫХ ЯЩИКОВ***
(научно-кибернетический роман)

Всё зависит от точки зрения
П.С. Зырянов

МИАССОВО
1956

* Из архива А.А. Титляновой.

Предисловие

Мы живём в те дни, когда кибернетика всё глубже входит в науку и быт. Всё больше умных людей совращаются и начинают разрабатывать с кибернетической точки зрения кто эволюционные, кто экономические, а кто психиатрические проблемы.

Мы, четверо, укрывшиеся за прозрачным псевдонимом, тоже увлеклись кибернетическими идеями и решили что-нибудь сделать. Целый вечер мы думали о том, какую бы лепту внести в новое дело. Но так как мы есть люди глупые и разным там наукам не обучены, то сделали, что могли – написали роман, популяризирующий практическую кибернетику.

Ныне отдаём его на твой суд, о читатель!

Агабал Лутит

Глава 1. НАЧИНАЮТ ПРОИСХОДИТЬ НЕПОНЯТНЫЕ ВЕЩИ

В понедельник все сотрудники биостанции Миассово изумлённо толпились возле свежего приказа, вывешенного на доске объявлений:

ПРИКАЗ № 138. По Полевой группе Отдела биофизики

От старшего наблюдателя Маркина М.С. поступила жалоба о том, что в ночь с воскресенья на понедельник все его сети, стоявшие в Проходной, были варварски изорваны.

В связи с вышеизложенным и основываясь на правилах заповедности приказываю:

а. Впредь, до нахождения виновного, все поездки по акватории заповедника, как с целью спортивной ловли, так и для увеселения, должны производиться в каждом отдельном случае по моему письменному разрешению, визированному ст. наблюдателем МАРКИНЫМ М.С.

Зав. полевой группой Отдела биофизики

Макаров Н.М.

Не успели удивлённые сотрудники разойтись, как на весь корпус раздался резкий и раздражённый голос Аргенты:

– Капа, кто ночью шарил в моей левой тумбе? Кто дежурный?

– А в чём дело?

– Как в чём дело? Пропало пять килограмм фильтровального картона!

– Что вы? Какие пять килограмм? У нас не осталось ни листа! Вы же прекрасно знаете, что Николай Михайлович сегодня выехал в Свердловск специально за фильтровалкой.

– Ну мало ли что! У других нет, а у нас есть. К вашему сведению, я его специально спрятала от всех. Я не поленюсь – обойду все комнаты и облажу все углы, но найду свой картон! Безобразия!

Прежде всего Аргента бросилась к Куликову, восклицая:

– Конечно, это Куликов! Таких изничтожать надо!

В комнате у Куликова уже шёл бурный разговор. Бээм требовал у Куликова молоток, который тот взял у него в субботу; Куликов клялся и божился, что молоток он положил в ящик шкафа, но он от туда исчез, так же как и второй из молотков Бээма, исчезновение которого и побудило его зайти к Куликову.

До поздней ночи продолжались поиски фильтровального картона и молотков, но безуспешно. При этом выяснилось, что из корпуса исчезли все молотки; мало того, таинственным образом исчезли все молотки и из домов жителей посёлка. Одновременно обнаружилось исчезновение дырокола и нескольких напильников. На этом происшествии этого сумбурного дня не кончились. Машина, пришедшая из Миасса, привезла Николаю Владимировичу письмо от Басова, содержание которого неприятно подействовало на всех. Вот оно:

Уважаемый Николай Владимирович!

Мне очень неприятно, но я вынужден обратиться к вам за помощью в следующем щекотливом деле. Недавно, в районе Няшевки, была вновь открыта старая копь, в которой обнаружили новый минерал, содержащий 52,3 % германия. По приказу Совета Министров, копь эта была взята на спецучёт, но сегодня мы обнаружили, что она начисто расхищена. О её существовании знали только Тюрюканов, Ляпунов и Аргента. Несомненно, что это именно Алексей Андреевич приобщиц копь к своей коллекции. Прошу вас, Николай Владимирович, деликатно поговорить с ним, чтобы он положил всё на место.

*С приветом и уважением
Ваш Басов*

Нам всем было доподлинно известно, что проф. Ляпунов так и не успел побывать на этой копи, и, узнав об её исчезновении, он стал рвать на себе волосы, восклицая:

– Как же так?! Всё прошло мимо меня!

Глава 2. ЧЁРНЫЙ ЯЩИК

Во вторник, рано утром, Елена Александровна и Анна Бенедиктовна, по своему обыкновению, отправились купаться. Когда они подходили к месту купанья, они заметили на скале чёрный предмет прямоугольной формы.

– Чёрт знает, что такое! – воскликнула Елена Александровна. – Всюду этот Бээм оставляет свои бачки! Надо будет сказать Николаю Владимировичу.

В этот момент таинственный предмет соскользнул со скалы и с тихим плеском скрылся в пучине.

– Николай Викторович, – возмущённо воскликнула Елена Александровна, – не прячьтесь, я же прекрасно знаю, что это ваши глупые шутки! Совершенно невозможный господин, – добавила она, сбрасывая с себя халат.

Вечером, во вторник, шофёр Константиныч, возвращаясь с базы, заметил на дороге чёрный предмет. Он, по своему обыкновению, подобрал его, думая, что это аккумулятор или ещё что-нибудь полезное в хозяйстве. Наутро он установил, что это не аккумулятор, а, скорее, какой-нибудь научный прибор. Это был чёрный ящик, размерами 100 × 50 × 50, без каких-либо особых примет. Он доставил чёрный ящик в корпус и положил его на крыльцо.

После этого события стали разворачиваться как в кинематографе. Чёрный ящик непонятным образом оказался в комнате у Куликова. Иван Иванович, зайдя в комнату, сел на него, но в ту же минуту вскочил, услышав голос: «Встань!»

– Простите, – сказал Иван Иванович, обиженно поправляя очки и обращаясь к Куликову, – я не знал, что на нём нельзя сидеть.

– Нет, нет, – ответил Куликов, – сидите, пожалуйста. – В глубине души он думал, что это ящик Ивана Ивановича, да к тому же и с серой, так как фон в комнате поднялся на целый импульс.

Иван Иванович снова сел и снова вскочил, услышав тот же голос:

– Встань, гад. Я не стул.

– Что это?

Снова раздался голос, и тут они оба заметили, что звуки исходят из ящика:

– Вы про что? Кто я? Я КРУР. Ваш друг.

С этими словами ящик стал подниматься на двух никелированных ногах, выдвигавшихся из его корпуса. На передней стенке зажглись две красные лампы, и таинственный Крур сделал два шага по направлению к счётчику.

– Здесь счёт. Дай мне.

Две никелированные руки, выдвинувшиеся из ящика в этот момент, схватили все имеющиеся на столе пробы и отправили их в не замеченное ранее Куликовым и Иваном Ивановичем отверстие, напоминающее рот. Коллеги в панике выбежали из комнаты.

Когда они вернулись в сопровождении толпы сотрудников, то увидели, что Крур спокойно сидел на стуле и лениво перелистывал уже напечатанную работу Куликова, составленную на основании просчитанных им проб. Под заглавием стояло: «Н.В. Куликов, при технической помощи Крура (Конвариантно-редуплицирующийся универсальный робот)».

Поднявшись со стула, Крур сказал, обращаясь к Куликову:

– Здесь всё так.

Затем, обратившись ко всем остальным, Крур произнёс:

– Я ваш друг. Вам что, где, как. Дай мне. Вы все – марш на пляж.

Обрадованные сотрудники в течение часа передали Круру всю свою работу, а сами, в ожидании коллоквиума, ушли кто на пляж, кто на волейбол, а кто на рыбалку.

Глава 3. ПЕРВЫЙ КОНФЛИКТ

В этот день, как обычно, был назначен внеочередной коллоквиум. Когда все собрались, в конференц-зал вошёл Крур и вежливо спросил:

– Здесь трёп? О чём?

И когда Галя Милютинина ему сообщила, что идёт доклад И.А. Полетаева о самоорганизующихся системах, он сказал:

– Здесь есть соль. Я ваш гость. Где мне сесть?

Крур сел на переднее место, любезно указанное Николаем Владимировичем, и молча просидел весь доклад. Докладчик рассказал о ближайших перспективах роботостроения, показал возможность конвариантной редупликации электронных машин и указал на то, что конечной целью таких автоматов будет являться поддержание собственного существования, а в связи с этим предостерёт человечество, сказав, что оно рискует превратиться в коров для роботов или вообще может быть уничтожено.

По докладу развернулась оживленная дискуссия.

Лучник убедительно доказал, что трёхмерные автоматы принципиально не способны к конвариантной редупликации.

Маленков заявил, что изложенные перспективы его вполне устраивают, так как превращение людей в коров и есть высший этап эволюции.

Затем к доске подошёл проф. Ляпунов со своим обычным: «Видите ли, какая штука...» – и начал писать на ней непрерывный ряд формул.

Тут впервые Крур прервал своё молчание и подошёл к доске со словами:

– Сей знак есть фальшь. Дай мел.

Он исправил *пси кситое* на *кси пситое* и, сложив свои никелированные ноги, спокойно сел на место. Все были потрясены. Алексей Андреевич, схватив в горсть свою бороду, тихо сел на место. Первый раз в истории Миассово на коллоквиуме наступило молчание. Через минуту с задних рядов раздался робкий голос Елены Александровны:

– Я, конечно, не знаю, но, по-моему, он прав.

Минутное молчание на коллоквиуме было слишком тяжёлым испытанием для Николая Владимировича, и он выбежал к доске сказать пару слов. Ровно через час Крур снова встал и сказал, обращаясь к Николаю Владимировичу:

– Брось речь. Ты не Крур, но врёшь уже час. Дай речь мне. Ты не прав. Ты рёк, что Крур не жизнь. Вот я. Взглянь! Я жив, и я царь трёх царств, – и, указав щупальцем на Маленкова, торжественно заявил: – Вот кто прав.

Тут подошёл к доске Полетаев и обратился к слушателям с взволнованной речью:

– Вот лучшее доказательство моих утверждений, пришедшее раньше, чем я мог предполагать. Не успел этот робот конвариантно ауторедуцироваться, как уже объявляет себя властелином трёх царств природы. Алексей Андреевич, это мы, кибернетики, виноваты! Как мы искупим вину перед человечеством?! Отдадим свою жизнь и убьём этого мерзавца!

С этими словами он бросился на Крура, но Алексей Андреевич схватил его за руку.

– Подождите, Игорь Андреевич, мы не можем ничего сделать, до тех пор пока не выработано строгой системы определений. Из его слов совершенно ясно, что он не вполне формализован, и поэтому нам абсолютно нечего бояться. Через пару дней мы с Андриюшей на трёх страницах выработаем основные метатеории, после чего всё станет ясно. Вот тогда мы соберёмся и всё обговорим. Это будет очень полезно для молодёжи, правда жаль, что здесь нет ихтиозавров.

– Видите ли, какая штука. Пусть *альфа кситое* есть подмножество *итого* множества из всех множеств класса *фи*. Тогда *бета хитое* есть плоскость энмерного пространства *хи хитое*... я ввожу эти обозначения для большей ясности...

– Бе-ли-бер-да! – взорвался Николай Владимирович, – пока вы тут будете формализовать, эти грецкие буквы вцепятся вам в казённую часть. Что произойдёт – ноубоди ноуз! Мой друг Нильс Бор всегда советовал отличать существенное от несущественного, выяснять, почему это важно в-пятых (оказывается, в-пятых это совсем не важно), и бить молотком по морде!

Тут Крур снова встал. На этот раз он заметно волновался.

– Я ваш друг. А он что? Бить нас – за что? Вот кто ваш враг! – указал он пальцем на Николая Владимировича, с этими словами выпрыгнул в окно и бесследно исчез.

Глава 4. ПО СЛЕДАМ ПЕЩЕРНОГО ЧЕЛОВЕКА

Спустя несколько дней после описанных выше происшествий Миля с Галей поехали на лодке в Большие Карасы, имея целью собрать нужные им для опыта водяные растения. Из этой экскурсии они вернулись поздно и, вернувшись, стали наперебой рассказывать малоправдоподобную историю, которой никто из нас не поверил и не придал никакого значения. Теперь, после всех тяжёлых испытаний, выпавших на нашу долю, многое из происходившего в те дни стало ясным и понятным и с железной необходимостью связалось в одну каузальную цепь. Это относится как к разнородным событиям, описанным в первой главе, так и к упомянутому неправдоподобному рассказу.

О, как часто мы равнодушно проходим мимо событий, которые нам кажутся мелочными, а подчас и глупыми, потому лишь, что мы не способны постичь их скрытый смысл! Если бы мы с бóльшим вниманием отнеслись к сообщению наших гидробиологов, кто знает, может быть, все трагические события сложились бы иначе.

Ввиду исключительной важности наблюдений гидробиологов мы попросили Эмилию Абрамовну описать их для включения в наш краткий отчёт. Предоставляем ей слово.

Мы плыли вдоль берега по направлению к Карасям, и вначале всё шло самым обычным образом. Когда мы проезжали мимо высокого скалистого берега, наше внимание привлекло чёрное зияющее отверстие в одной из скал. Зная, что Уральские пещеры хранят много первобытных тайн, мы решили остановиться для производства доступных наблюдений. Зияющее отверстие оказалось, действительно, входом в пещеру. У самого входа мы заметили груды камней, как две капли воды похожую на ту, которую нам показал на фотографии тов. Рюмин-Пещерный. Вспомнив, что науку двигают аналогии и парадоксы, мы, после сей аналогии, полезли в пещеру за парадоксом. Вход был покрыт художественной резьбой, начисто стёртой неумолимым временем. Не успели мы войти в пещеру, как тут же заметили бурое, расплывчатое, светлое, но вполне ясное пятно. Со стены смотрел на нас мамонт в боевой позе. Исключительная реалистичность и динамичность этого рисунка не оставляли сомнений в том, что он относится к раннему палеолиту. Я стояла, как зачарованная, как вдруг Галя

воскликнула: «Милька, смотри, самовар. Ну, конечно, это самовар!» – и указала на изображение мамонта. Как ни старалась её переубедить, она так и не заметила, что на стене изображён мамонт, убеждая, что это самовар. Мы с ней почти поссорились, но так ни до чего и не договорились, решили пойти дальше и поискать другие изображения. Нам не пришлось долго искать. В полутора метрах от мамонта я заметила оскаленную морду саблезубого тигра. Галя же стала уверять, что это букет незабудок. Когда же я увидела кенгуру с детёнышем, то Галя со мной полностью согласилась, и мы, удовлетворённые и помирившиеся, пошли дальше. Тут только мы обратили внимание на то, что в пещере не ощущался обычный затхлый запах. Было свежо и пахло рентгеновским кабинетом. По мере нашего углубления запах становился всё более явственным. Наконец, когда стало уже совсем темно, мы увидели вдалеке красноватый свет. Галя испуганно тронула меня за плечо и спросила, слышу ли я что-нибудь. Прислушавшись, я услышала приглушённые звуки, напоминающие не то бормотанье бурятского шамана, не то восклицанье циркового фокусника. Свет и звуки исходили из бокового отверстия в стене пещеры. Заглянув туда, мы застыли со смешанным чувством изумления и испуга. Перед нашими глазами предстал большой зал со спускавшимся сверху сталактитами и сталагмитами. По стенам пещеры шли длинные стеллажи, на которых стояли чёрные ящики, как две капли воды напоминавшие исчезнувшего Крура. Желая узнать, откуда исходят таинственные звуки, мы внимательно осмотрелись и увидели в стороне небольшой никелированный стеллаж, на котором царил обычная лабораторная обстановка. Но эта привычная для нас картина нас не успокоила, а наоборот, произвела какое-то неприятное впечатление на наши и без того уже расстроенные чувства – уже потом мы поняли, что в этом повинно было полное отсутствие следов человека.

На никелированном стеллаже сидел на корточках Крур. Слышно было только тихое жужжание, как у нас в счётной. Перед ним, как на столе у Бээма, лежали кучки радиоламп, сопротивлений, конденсаторов и тому подобных деталей. После непродолжительного жужжания Крур произнёс: «Джон фон Нойм», и после этого заклинанья, как по возгласу циркового дрессировщика «Але гоп», все кучки несколько поуменьшились, и перед нашими изумлёнными глазами предстал новый готовый Крур. Мы были так потрясены, что, опрометью бросившись из пещеры, не стали

смотреть на то, как старый Крур отправился на стеллаж, а новый занялся тем же делом. Когда мы погружались в лодку, нам казалось, что тысячи красных глаз смотрят нам в спину.

На этом заканчивается рассказ Мили.

Глава 5. НЕРАВНЫЙ БОЙ

Сколько бы лет ни прошло, что бы ни случилось с нами, но этот солнечный воскресный день останется навсегда в памяти каждого из нас. День этот прошёл, вплоть до волейбольного часа, вполне обыкновенно, если не считать одного случая, который, к несчастью, остался для большинства неизвестным. В послеобеденное время в лесу, в районе дома Шаховых, долго стоял истошный крик Вовки Куликова. Затем крик внезапно прекратился. После этого к палатке Игоря Васильевича подошли с вопросом: «Как он называется?» Вовка, Димка и оба Лучничонка; у каждого из них в руках было по большому чёрному жуку. Игорь Васильевич впервые встал в тупик. Жуки эти с первого взгляда напоминали восточно-азиатских Каптолябруссов, но отличались от них странной абстрактностью форм. Игорь Васильевич, не желая уронить свой научный авторитет, покривил душой, сказав:

– Русского названия у этих жуков нет, а по латыни они называются Синус-Косинус.

Затем он отобрал всех жуков, что вызвало ещё более отчаянные вопли, на этот раз уже у всех четверых. На его расспросы о том, в какой экологической обстановке и в каких габитуальных границах были пойманы эти жуки, дети, всхлипывая, рассказали, что к ним подошёл в лесу какой-то дядя с квадратным чёрным лицом и, услышав, что Вовка Куликов кричит: «Хочу большого блестящего жука!», дал им по жуку, достав их изо рта. К сожалению, Игорь Васильевич никому ничего не сказал, не желая ронять своего научного авторитета, а тихо напился и лёг спать.

В тот час, когда игра на волейбольной площадке была в самом разгаре и «инвалиды» торжествовали над «чемпионами» с сухим счётом 0:1, по поселку пронёсся проф. Ляпунов, крича:

– Все в корпус! Скорее, скорее!

Наученные предыдущим опытом и предвкушая опять какой-то сюрприз, все поспешили в корпус.

В действительности же было вот что.

Три Крура, встретив Алексея Андреевича, сказали:

– Где все? Звать их к нам!

И Алексей Андреевич, радостный, бросился исполнять приказание. Когда все собрались в конференц-зале, один из Круров (по-видимому, старший) сказал:

– Встать всем в ряд.

Все выстроились, а после этого он же произнес:

– Вот вам тест.

Он протянул нам листки бумаги, на которых синим и красным карандашом были написаны слова «Закон оптики», и дал нам трубки с прозрачной жидкостью.

Все моментально дали правильный ответ, чем Круры были совершенно потрясены, так как они не подозревали, что эта штука всем хорошо известна, включая и Андрюшу Маленкова. Дальше дело пошло гораздо хуже. Дело пошло настолько плохо, что мы, дабы не будить у читателей неприятных воспоминаний, опускаем подробное описание этих испытаний. Испытания закончились тем, что Круры поставили каждому из нас на предплечье клеймо из двух треугольников, по разному ориентированных друг относительно друга, а затем разделили на несколько неравных групп. Потом они объявили, что первая группа, в составе Тюрюканова, Аргенты и Инны с Галей, должна будет заниматься поисками и добычей германия. Во вторую группу вошли Ляпунов, Полетаев, Маленков и Нина Баландина. Они должны были заниматься дальнейшей формализацией и техническим обслуживанием Круров. Всем остальным, кроме Николая Владимировича, отводилась роль «коров», сиречь подсобных рабочих. Когда эта процедура закончилась, старший Крур подошёл к Николаю Владимировичу и, указав на него щупальцем, гневно сказал:

– Он наш злой враг! Смерть!

С этими словами два других Крура схватили отчаянно отбивавшегося Николая Владимировича и поволокли его.

Всё это произошло так быстро и неожиданно, что никто из нас не успел даже крикнуть «караул!» Но все сразу, одновременно и независимо и в то же время дружно, движимые благородным чувством спасения своего любимого руководителя, бросились на Круров и стали бороться каждый своими специфическими средствами. Василий Федорович быстро включил пожарный насос, но мощная струя не произвела на врагов никакого впечатления. Аргента принесла свои кислоты, но Круры были снабжены антикоррозионным покрытием. Елена Александровна возглавила мощную когорту гидробиологов, и те, не жалея заложенных опытов, стали выливать на Круров содержимое всех своих многочисленных аквариумов. Неожиданно это имело некоторый успех и дало людям минутную передышку. Планк-

тон, нектон, бентос и перифитон залепили Крурам «глаза», «уши» и остальные анализаторы, связывавшие их с внешней средой, и они на минуту потеряли чувство ориентировки. Круры, облепленные кружочками ряски, увешанные зелёными водорослями, с присосавшимися тут и там пиявками, производили странное впечатление. Но нам было не до этого. Быстро оправившийся Николай Владимирович закричал:

– Молотки! Дайте сюда все молотки! Рраз в морду – и делу конец.

Но, как уже известно читателю, все молотки незадолго до этого исчезли из поселка. Теперь причина этой пропажи стала нам ясна. Круры обезоружили нас ещё до своего вторжения.

Но тут поистине гениальная мысль пришла в голову Бээма:

– Отвёртки! Ведь их, вероятно, можно развинтить!

В этот момент Круры, уже счистившие с себя гидробиологию, снова бросились на людей. Но в руках Бээма уже была отвёртка. Он бесстрашно бросился на одного из Круров и уже успел наполовину развинтить один из болтов, но был отброшен в угол сильным электрическим ударом. Отвёртка оказалась вырванной из его рук, и Крур быстро разжевал её своими мощными челюстями и сплюнул в сторону Бээма, корчившегося в судорогах.

Старший Крур отступил на два шага и, сложив свои щупальца на груди, гордо сказал:

– Все зря! Весь ваш бой – псу под хвост! Раз вы так – мы злы. Нох айн маль: плен или смерть!?

В это время раздался голос Игоря Андреевича, который до сих пор не принимал участия в свалке, а тихо стоял в углу, внимательно следил за всеми движениями Круров и лихорадочно работал логарифмической линейкой:

– Мы спасены! Я понял их конструкцию. Вот уязвимое место Круров, – он указал на маленький блестящий винтик на корпусе одного из Круров. – Это регулятор программодержателя. Стоит его чуть ослабить и автомат перестает действовать сознательно. Давайте сюда отвёртки!

Вторая отвёртка, бывшая в нашем распоряжении, была слишком велика. Нужны были часовые отвёртки, но их ни у кого не было. Тут кто-то вспомнил, что часовые отвёртки есть у цитологов. Лев, как известно, хранил их где-то в потайном месте и никому не давал. Он и тут стал отнекиваться. Сначала он говорил, что их вообще не было, потом, что их кто-то стащил, потом, что их нельзя брать, так как они входят в комплект к дорогостоящей аппаратуре... Но под конец чув-

ство товарищества и инстинкт самосохранения взяли верх и, после пятиминутного спора, Лев торжественно принёс дюжину часовых отвёрток.

Круры пришли в замешательство. Они сошлись в кружок, посоветовались одну десятимиллионную долю секунды и затем стали посылать какие-то ультразвуковые сигналы. Но люди, вооружённые часовыми отвёртками, быстро ослабили блестящие винтики, и Круры стали безопасны. Они не остановились, но движения их стали нецеленаправленными. Казалось, что эти чудовища демонстрируют новейшие па из западного танца. Люди готовы были уже торжествовать победу. Оправившийся Бээм уже кричал:

– Цитологи, тащите спирт!

Но тут произошло непредвиденное... Заскрипели ступеньки лестницы, и появился новый Крур. Блестящего винтика у него не было видно – он был предусмотрительно закрыт стальной пластиной. За ним появился второй Крур, третий... Вот их уже двадцать, сорок...

Людам стало ясно, что дальнейшее сопротивление беспечно!

– Отступать! – вскричали в один голос Николай Владимирович, Алексей Андреевич и Игорь Андреевич.

– За мной, на Малый Таткуль! –скомандовал Леонид Михайлович. Люди отступили. Не имея времени на сборы, они почти ничего не взяли с собой – так, что попало под руку... Длинная вереница беженцев потянулась по лесной дороге. Плач детей, причитания женщин, рёв скота...

Когда поздно вечером люди добрались до Малого Таткуля, оказалось, что отступление прошло относительно благополучно. Недосчитались лишь двух человек – Андрея Маленкова и Тюрюканыча. Они либо героически погибли, прикрывая отступление, либо сбились с пути и были растерзаны дикими зверями.

Глава 6. НА МАЛОМ ТАТКУЛЕ

После кое-как проведённой ночи люди стали осматриваться на новом месте. Как уже сказано, все сотрудники биостанции, кроме двух человек, спаслись. Население, не имевшее отношения к лаборатории, осталось в Миассово, так как во время событий, описанных в предыдущей главе, Круры относились к ним индифферентно. Дальнейшая судьба их осталась неизвестной.

Не успев ещё сбросить с себя налёт цивилизации, люди с утра пошли к воде мыться. Тут они обратили внимание на клейма, которые поставили на них Круры. Большею частью это была пара треугольников, обращённых вершинами вниз. Люди быстро поняли

смысл этих знаков, и первая половина дня прошла в том, что они яростно, с помощью мыла и песка, освобождались от позорных клейм.

Слишком мучительно вспоминать подробно долгие и тяжёлые дни и ночи, проведённые на Малом Таткуле. Наше пребывание там являло собой яркую иллюстрацию того, что характер производственных отношений определяется уровнем производительных сил. Так как производительных сил у нас вообще не было, то неизбежно мы оказались отброшенными на самую начальную стадию развития человеческого общества: после короткого переходного периода прочно установился матриархат. Попытки реставрировать капитализм, феодализм, рабовладельческий строй и т. д. быстро и легко подавлялись.

Пробавлялись охотой, рыбной ловлей и сбором ягод, грибов и кореньев. Так как звериных шкур почти не было, то одежда шилась из рыбьих шкур, что не было лишено известной пикантности: все дамы стали смахивать на русалок, так как в довершение к рыбьим шкуркам они ещё перестали стричься и причёсываться.

Научная работа продолжалась только в группе «гробовщиков». Бээм умудрился захватить с собой установку «Б», но, по законам матриархата, Стэлла отобрала её у него; да впрочем, больше она никому и не была нужна. А Надя взяла с собой 15 проб, и, так как это были, как обычно в их группе, «медленные пробы», то работа по их счёту так и не была закончена до самого конца нашего пребывания на Малом Таткуле.

Когда мы вспоминаем те времена, то на ум приходят характерные картинки быта времён матриархата. Елена Александровна лежит в чебаковых трусиках в тени осины, а Николай Владимирович с лупой читает ей криминальный роман... Куликов, окружённый толпой ребятишек, стряпает что-то у первобытного очага... Два кибернетика едят коренья на берегу, лениво споря и, время от времени, переспоривая друг друга в точности определений... Андрей Тимофеев шьёт костяной иглой модный в то время сарафан из шкурки шуки, каким-то чудом им самим выловленной... А дамы – кто на поляне гоняет футбольный мяч, громко споря, время от времени, в чьи ворота он попал, а кто под кустом боярышника режется в преферанс, и нам, мужчинам, приходится иногда терпеливо выслушивать их споры и давать подробную консультацию по игре в преферанс, так как обычной ставкой в игре служили разноцветные камешки из ненужной теперь коллекции проф. Ляпунова.

По счастью, единственный в Миассово бинокль не погиб. Цецевинский не расстался с ним и в таких трудных обстоятельствах. Однажды, расставляя капканы на бурундуков, бывших для нас в те вре-

мена излюбленным лакомством, он забрёл на Коровий пляж и оттуда пронаблюдал в бинокль за Миассово. Вернувшись, он рассказал странные вещи. На месте старого лабораторного корпуса высилось белокаменное трёхэтажное здание, за которым поблескивали крыши оранжерей. Суетилось бесчисленное множество Круров, среди которых он заметил несколько людей. В одном из них Леонид Михайлович распознал Маленкова. Вначале мы посожалели о судьбе бедного Андриюши, попавшего в рабство, но потом решили, что Леонид Михайлович ошибся.

Глава 7. ПОЛОЖЕНИЕ ПРОЯСНЯЕТСЯ

После того, как Леонид Михайлович принёс нам столь интересное известие, мы стали почти ежедневно посылать его за наблюдениями. Сначала никаких особенных новостей не было. Так, например, однажды Леонид Михайлович рассказал нам о том, что увидел, как всё семейство Шаховых гонялось за Анисей с топорами и кольями. Догнав её, они стали что-то доказывать, сопровождая свои слова агрессивными жестами. Подоспевшие к месту схватки два Крура быстро разняли их. Рассказывают, что вскоре после этого случая шесть машин с правительственной комиссией по проверке работы магазина пытались проникнуть в Миассово, но были сброшены Крурами в реку Белую.

Леонид Михайлович рассказал нам о том, что посёлок с каждым днём растёт и благоустраивается. В Миассово появились газ, центральное отопление, действующий водопровод и прочие «лос удобства». Интересно, что Леонид Михайлович ещё два раза видел среди Круров Андриюшу Маленкова.

Но вот, наконец, в один прекрасный день (точная дата неизвестна, так как мы на Малом Таткуле сбились со счёта) Леонид Михайлович вернулся с сенсацией. Среди Круров вспыхнула эпидемия. Всё как будто шло по-прежнему, но время от времени отдельные Круры начинали вести себя странно, напоминая при этом тех Круров, которых во время военных событий Бээм травмировал часовой отвёрткой. Они начали бесцельно бродить, натывались на углы института, падали с высокого каменного крыльца и балконов, а некоторые неожиданно останавливались и как бы засыпали. В таких случаях другие Круры подходили к ним и уносили их куда-то.

В тот вечер, когда около костра обсуждалась эта сенсация и Елена Александровна авторитетно высказывалась по этому поводу, в лесу раздался шорох, и вслед за этим в освещённый круг вступил Тюрюканов. На нём была окладистая рыжая борода и прожжённый асбестовый комбинезон. Все мы были поражены. Тюрюканов был

встречен громкими криками и приветствиями всех присутствующих. Елена Александровна позволила Николаю Владимировичу отложить в сторону лупу и очередной криминальный роман, для того чтобы шеф мог расцеловаться с Тюрюканычем. Сама Елена Александровна, как всегда, горела любопытством узнать, какие новости принёс Анатолий Никифорович. Галя же с Инной повисли у него на шее.

– Рассказывайте скорее, Анатолий Никифорович, откуда вы, почему у вас такой вид, – наперебой спрашивали все.

– Спокойно, спокойно, – отвечал Анатолий Никифорович, – до обеда одни мысли, после обеда – другие...

Все поняли это как намёк накормить его. Наевшись ухи и жареных чебаков, он, поглаживая свою бороду, сказал:

– Благодать, святое дело, – и на возобновившиеся вопросы всех махнул рукой, промолвив: – Э-э, что там, все там будем.

После этого он растянулся у костра и демонстративно захрапел.

– Чёрт знает что, – сказала Елена Александровна.

– Совершенно невозможный господин, – добавили мы все хором и, решив отложить вопросы до утра, отправились спать каждый к своему излюбленному пеньку.

Утром мы все были разбужены раздражённым голосом Аргенты:

– Капа, кто ночью шарил под моим пнём?

– А в чём дело? – послышался сонный голос Капы.

– Как в чём дело?! Пропали последние полкилограмма фильтровального картона, который я героически спасла и спрятала от всех!

Со сна показалось, что история повернулась вспять, и все так и ждали, что вслед за этим раздастся: «Я ваш друг».

Поднялась невообразимая сутолока и возня, каждый хватал всё, что только мог схватить... Лев сонно бормотал о 60 непересаженных культурах, прибавляя к этому какую-то ругань с отвёртками, Галя торопливо собирала профсоюзные карточки, которые служили ей вместо подушки... Бээм кричал о каких-то ручных тисках, Викторич – о последних листах пробитной бумаги, и вдруг посреди всего этого шума и гама раздался спокойный голос Инны:

– А где Анатолий Никифорович?!

Оказалось, что Анатолий Никифорович бесследно исчез, и это всех немного успокоило, так как все принялись обсуждать, даже не умывшись, очередную сенсацию.

В тот же день, вечером, два кибернетических Андрюшки (Ляпунов и Полетаев), вернувшись из прогулки по копиям, таинственно зашептали:

– Нашли, нашли!

Выяснилось, что возле ближайших из копей лежит умирающий Крур. Когда Андришки подошли к нему, он слабым, нечеловеческим голосом прошептал:

– Мне смерть. Бей, жги, рушь! Не дай им мой труп! – и он указал щупальцем в направлении Малого Таткуля. Но ребята ничего с ним не сделали, а, быстро вернувшись домой, рассказали об этом своим родителям.

Ляпунов и Полетаев пришли в неописуемый восторг и объявили нам, что, может быть, эта находка и есть залог нашего спасения, так как изучение её поможет раскрыть тайну чёрных ящиков. Со всеми мерами предосторожности останки Крура были перенесены на Малый Таткуль, и кибернетики приступили к исследованиям...

* * *

На этом рукопись Агабала Лутита обрывается. Кончился сезон, уехали Лу и Бал, Ага и Тит решили отложить окончание романа до следующего лета. Но окончание было дописано И.А. Полетаевым для ремейка (магнитофильма). Это окончание я и привожу ниже.

* * *

В конце концов, дамы настояли, чтобы несколько человек пошли в Миассово и выяснили, как обстоят дела. Рискаю своей жизнью, мы приближались к биостанции. Нашему взору открылась необычная картина. Срыв верхний слой биосферы, Круры установили странные железобетонные конструкции.

Поборов страх, мы вошли в город Круров, готовые при первой опасности смело броситься в кусты. Но Круры не замечали нас и разговаривали друг с другом по-китайски. Помня любовь Круров к коротким словам, мы поняли, что эволюция привела Круров к этому языку.

Сами Круры очень изменились. По поселку без дела шатались Круры и пели пьяными голосами. В их интерпретации мы с трудом узнали стих «У попа была собака...»:

*Пёс тощ, как хвоиц.
Пес крал, суп жрал.
Один, один, один,
Эх, ноль, один, один...*

И далее в таком же духе.
Два других Крура били друг друга по морде, высекая искры из глаз.

Мы поняли, что общество Круров разлагается, и побежали назад, чтобы сообщить всем эту радостную новость. А ещё через некоторое время все Круры вымерли.

Аргента утверждала, что у Круров кончился фильтровальный картон*.

Алексей Андреевич и Игорь Андреевич исследовали этот вопрос и выяснили, что могут появиться другие бесфильтровально-бумажные Круры. Не дай бог!

А пока всё спокойно, и лишь несколько чёрных ящиков в гараже у Константиновича напоминают о тех ужасных днях.

* А причём тут фильтровальный картон? А при том, что для первых огромных ЭВМ использовали перфокарты из тонкого картона и перфоленты. На них «набивали» информацию и их вводили в ЭВМ.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Андрей Александрович БЕРС (1934–2013)

Один из пионеров отечественной кибернетики и программирования, доктор технических наук, профессор, ученик Андрея Петровича Ершова.

Родился в 1934 г. в Свердловске. Окончил в 1961 г. Московский энергетический институт, факультет автоматики и вычислительной техники. С 1961 года – сотрудник Отдела программирования ВЦ СО АН СССР (Институт систем информатики СО РАН).

Область интересов: основания информатики, архитектура программно-аппаратных комплексов, электронная подготовка изданий, информатика образования.

Анатолий Моисеевич ВЕРШИК (р. 1933)

Окончил матмех ЛГУ (1956). Доктор физико-математических наук (1974). Главный научный сотрудник Санкт-Петербургского отделения Математического института им. В.А. Стеклова РАН. В прошлом многолетний президент Санкт-Петербургского математического общества.

Юджин ВИГНЕР (1902–1995)

Американский физик венгерского происхождения. Нобелевский лауреат. Был ближайшим другом Джона фон Неймана. Учился в Будапеште вместе с фон Нейманом, в знаменитой Лютеранской гимназии, из стен которой вышли также Нобелевские лауреаты Д. Хевеши, Д. Габор и создатели водородной бомбы Лео Сциллард и Эдвард Теллер. Вигнер получил степень доктора в 1925 г. в Берлинском техническом университете. В 1930 г. он эмигрировал в США, где связал свою судьбу с Принстонским университетом. В 1963 г. Вигнер получил Нобелевскую премию по физике за вклад в теорию атомного ядра и элементарных частиц.

Модест Георгиевич ГАЗЕ-РАПОПОРТ (1919–1996)

В 1941 г. закончил Артиллерийскую академию. Специалист в области систем противовоздушной обороны, вычислительной техники и программирования. С начала 1950-х годов – активный участник кибернетического движения. Автор одной из первых отечественных книг по кибернетике – «Автоматы и живые организмы» (1961).

Юрий Николаевич ЕРОФЕЕВ (р. 1936)

Окончил в 1959 г. Московский авиационный институт. Доктор технических наук, профессор. Специалист в области импульсной техники и радиоэлектронной борьбы. Учёный секретарь ФГУП ЦНИРТИ им. А.И. Берга. Заслуженный деятель науки и техники РФ. Заслуженный изобретатель РФ.

Виктор Абрамович ЗАЛГАЛЛЕР (р. 1920)

С 1941 по 1945 г. – на фронте. В 1948 окончил Ленинградский университет. Доктор физико-математических наук. Специалист в области аналитической геометрии. В 1948–1998 гг. профессор механико-математического факультета СПбГУ. В течение многих лет занимался, совместно с Л.В. Канторовичем, разработкой математических методов оптимального планирования.

В 1999 г. переехал в Израиль.

Валерий Павлович ИЛЬИН (р. 1937)

Окончил Московский инженерно-физический институт (1960). В 1960–1963 гг. работал в Физико-энергетическом институте (г. Обнинск). В Сибирском отделении АН СССР с 1963 г. Доктор физико-математических наук (1977). Профессор НГУ. Главный научный сотрудник Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН. Ученик Г.И. Марчука. Основные научные интересы – вычислительная алгебра, методы решения уравнений математической физики, распараллеливание алгоритмов, программное обеспечение суперкомпьютеров.

Леонид Витальевич КАНТОРОВИЧ (1912–1986)

Окончил Ленинградский университет в 1930 г. Академик (1964). Работал во многих областях математики, особенно в функциональном анализе. Занимался рядом задач прикладной математики и экономики. Был первооткрывателем линейного программирования (1939). Нобелевская премия по экономике (1975). С 1960 по 1970 г. руководил Математико-экономическим отделением Института математики Сибирского отделения АН СССР.

Дональд Эрвин КНУТ (р. 1938)

В 1963 г. получил степень доктора в Калифорнийском технологическом институте и начал преподавать в этом Институте математику. В 1968 г. переходит в Стэнфордский университет, где вскоре организует и возглавляет кафедру Computer Science. С 1993 г. – за-

служенный профессор в отставке Стэнфордского университета. Специалист в области компиляторов, анализа алгоритмов и компьютерной полиграфии. Автор более чем 150 статей и 17 монографий, в том числе – уникальной многотомной энциклопедии «Искусство программирования», посвящённой исследованию теории, истории и методов применения алгоритмов. Лауреат премии Тьюринга (1974), премии Киото (1996) и многих других почётных наград.

Андрей Николаевич КОЛМОГОРОВ (1903–1987)

Андрей Николаевич Колмогоров – великий учёный, один из крупнейших математиков 20-го столетия, создатель крупнейших научных школ, член наиболее престижных академий мира, почётный профессор множества университетов.

Лев Николаевич КОРОЛЁВ (р. 1926)

Окончил мехмат МГУ в 1952 г. Профессор (1971), член-корреспондент РАН (член-корреспондент АН СССР, 1981). Заслуженный профессор Московского университета (1996). С 1953 по 1975 г. работал в Институте точной механики и вычислительной техники АН СССР, где под руководством С.А. Лебедева принимал активное участие в разработке программ и операционных систем для первых отечественных вычислительных машин. Автор более 80 научных работ, в том числе 10 монографий и учебных пособий.

В Московском университете Л.Н. Королёв работает в должности заведующего кафедрой автоматизации систем вычислительных комплексов факультета ВМК с момента образования этого факультета в 1970 г.

Леонид Викторович КРУШИНСКИЙ (1912–1985)

Физиолог, доктор биологических наук, член-корреспондент АН СССР. Профессор кафедры Высшей нервной деятельности МГУ им. Ломоносова. Лауреат Ленинской премии за открытие экстраполяционных рефлексов у животных. Друг детства А.А. Ляпунова.

Олег Петрович КУЗНЕЦОВ (р. 1936)

Окончил МГУ – философский (1958) и механико-математический (1966) факультеты. Доктор технических наук, профессор. Заведующий лабораторией Института проблем управления РАН. Ученик М.А. Гаврилова. Область научных интересов – логическое управление, прикладная логика, искусственный интеллект.

Ольга Сергеевна КУЛАГИНА

Доктор физико-математических наук, специалист в области машинного перевода текстов и машинного анализа естественных языков.

Окончила мехмат МГУ в 1954 г. Ещё в ноябре 1953 г. поступила на работу в Институт прикладной математики. Вместе с Ольгой Сергеевной в ИПМ пришли Э.З. Любимский, В.С. Штаркман, И.Б. Задыхайло и др. Это были первые выпускники вновь организованной кафедры вычислительной математики МГУ, первые слушатели лекций АА. Ляпунова по программированию, а затем участники его Большого семинара.

Борис Абрамович КУШНЕР (р. 1941)

Окончил мехмат МГУ (1964). Специалист в области математической логики и конструктивного анализа. Автор монографии «Лекции по конструктивному математическому анализу» (М.: Наука, 1973).

Б.А. Кушнер также известный поэт, публицист, переводчик и эссеист, член Международного ПЕН-Клуба и Союза писателей Москвы.

В настоящее время – профессор математики Питтсбургского университета (США).

Сергей Сергеевич Лебедев (1935–2007)

Сын С.А. Лебедева, кандидат физико-математических наук, автор выдающихся работ по математической экономике и программированию, работал старшим научным сотрудником Центрального экономико-математического института РАН.

Игорь Михайлович ЛИСОВСКИЙ (р. 1926)

Ветеран Института точной механики и вычислительной техники АН СССР. Заслуженный конструктор России, один из старейших разработчиков электронных вычислительных машин. Ещё в 1950 г., по приглашению С.А. Лебедева, И.М. Лисовский пришёл в легендарную Феофанию и с тех пор активно участвовал в создании всех поколений отечественных вычислительных машин, от МЭСМ и до «Эльбруса».

Алексей Андреевич ЛЯПУНОВ (1911–1973)

Математик, кибернетик, основатель советской кибернетики и программирования. Член-корреспондент АН СССР (1964), замести-

тель председателя Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика» (1959–1973). Лауреат медали Computer Pioneer (1996). Один из основных организаторов специального физико-математического образования в СССР. В 1962–1973 гг. работал в Сибирском отделении АН СССР.

Лауреат международной премии Computer Pioneer.

Сусанна Степановна МАСЧАН

Окончила филологический факультет МГУ, кандидат наук. С 1961 по 1992 г. работала учёным секретарём Научного совета по комплексной проблеме «Кибернетика».

Игорь Александрович МЕЛЬЧУК (р. 1932)

Канадский лингвист российского происхождения. Создатель лингвистической теории «Смысл – Текст». В настоящее время профессор университета в Монреале.

Окончил испанское отделение филологического факультета МГУ. В 1956 г. поступил в Институт языкознания АН СССР, где занимался проблемами машинного перевода. В начале 1970-х гг. был неформальным лидером в области структурной прикладной лингвистики. В 1974 г. приступил к разработке интегральной модели языка «Смысл – Текст».

В 1976 г. выступил в поддержку советских диссидентов А. Синявского, Ю. Даниэля, А. Сахарова, С. Ковалёва. В результате Мельчук был уволен из Института языкознания.

В 1977 г. эмигрировал в Канаду.

Игорь Андреевич ПОЛЕТАЕВ (1915–1983)

Инженер. В 1938 г. окончил Московский энергетический институт. С 1938 по 1941 г. аспирант этого института. С 1941 по 1945 г. – в действующей армии. В 1945 г. был командирован в США, где в течение нескольких месяцев проходил курс обучения работе с радиолокационной техникой. В 1940-е и 1950-е гг. работал в военных НИИ Москвы, где самостоятельно пришёл ко многим идеям кибернетики.

Начиная с 1954 г., Полетаев становится одним из самых активных участников «Большого» ляпуновского семинара, а в 1958 г. издаёт в издательстве «Радио», при поддержке А.А. Ляпунова, свою знаменитую книгу «Сигнал», первую отечественную монографию о кибернетике. Эта книга сыграла выдающуюся роль в распространении кибернетических знаний в СССР.

В 1961 г. И.А. Полетаев переезжает в Новосибирск, где продолжает работать над решением важных задач, связанных с проблемами управления в природе и в обществе. В то же время Игорь Андреевич, с его оригинальными взглядами на научное и художественное творчество, становится одним из самых ярких представителей кибернетического сообщества, которое в 1960-е гг. сформировалось в Академгородке Новосибирска.

Дмитрий Александрович ПОСПЕЛОВ (р. 1932)

Один из ведущих отечественных специалистов в области новых методов управления сложными системами.

Окончил механико-математический факультет МГУ по специальности «Вычислительная математика». Доктор технических наук, профессор. Специалист в области искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Организатор и первый президент Советской (Российской) ассоциации искусственного интеллекта.

Вадим Александрович РАТНЕР (1932–2002)

Профессор, доктор биологических наук. В 1955 г. окончил физический факультет Ленинградского университета. В 1960 г. В.А. Ратнер пришёл в Институт цитологии и генетики Сибирского отделения АН СССР (РАН), в котором и проработал более 40 лет.

В.А. Ратнер – выдающийся учёный, известный специалист в области молекулярной эволюции, создатель научной школы, которая заложила основы теории молекулярно-генетических систем управления. Он вёл активную педагогическую работу в Новосибирском университете и был инициатором создания новой специальности на факультете естественных наук НГУ – математической биологии.

Своими учителями В.А. Ратнер считал А.А. Ляпунова, Н.В. Тимофеева-Ресовского и Д.К. Беляева. Учениками В.А. Ратнера считают себя более ста учёных, работающих как в России, так и за рубежом.

Владимир Андреевич УСПЕНСКИЙ (р. 1930)

Ученик А.Н. Колмогорова. Окончил механико-математический факультет Московского университета в 1952 г. Доктор физико-математических наук (1964), профессор (1967). С 1993 г. заведующий кафедрой математической логики и теории алгоритмов Московского университета.

Яков Ильич ФЕТ (р. 1930)

Специалист в области вычислительной техники. Доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник ИВМиМГ СО РАН. Автор более 150 научных работ (в том числе, ряда монографий и изобретений). Основные интересы – архитектура вычислительных систем, однородные структуры, история вычислительных наук.

Наталья Григорьевна ХИМЧЕНКО (РЫЧКОВА)

Окончила в 1960 г. мехмат МГУ. По приглашению А.Н. Колмогорова работала лаборантом, а затем преподавателем кафедры теории вероятностей МГУ. С 1974 по 2004 г. была учёным секретарём этой кафедры. В 2003 г. удостоена почётного звания «Заслуженный преподаватель Московского университета». Под руководством Колмогорова Рычкова-Химченко занималась исследованиями в области математической лингвистики теории стиха.

Юлий Анатольевич ШРЕЙДЕР (1927–1998)

Математик, кибернетик и философ. В 1946 г. окончил мехмат МГУ, а затем аспирантуру там же. В 1950 г. защитил кандидатскую диссертацию по функциональному анализу. В 1981 г. – докторскую по философии науки. Работал в СКБ-245, Московском институте стали и сплавов. С 1961 по 1989 г. – в отделе семиотики Всесоюзного института научной и технической информации АН СССР. С 1989 г. – главный научный сотрудник Института проблем передачи информации.

Специалист в области философии, структурной и прикладной лингвистики, научно-технической информации. Опубликовал множество научных статей и ряд монографий.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абальшникова Л.А. 231
Абрамов А.М. 167
Абрамова Н.А. 313
Абросов Н.А. 400
Адамар Ж. 37, 38, 146, 150, 152
Адельсон-Вельский Г.М. 331
Азимов А. 47, 48, 520, 521
Аккерман В. 288, 329–331
Аксёнов И.Я. 250
Александр Дж.У. 124
Александров А.Д. 3, 360
Александров Г.Ф. 330
Александров П.С. 145, 147, 167, 171,
172, 327, 442
Алексеев А. 77
Амбарцумян А.А. 299, 319
Амбарцумян В.А. 48, 49
Андронов А.А. 259
Арнольд В.И. 146, 153, 175, 413
Атанасов Д.В. 26–40, 84, 202
Ахматова А. 162, 168
Ахутин В.М. 260
- Бабановский А.И. 269, 271, 275–277,
282
Бабель И. 326
Базилевский Ю.Я. 203, 233
Байрон Д.Г. 17
Баландин А.А. 413
Балевски А. 35
Бандман О.Л. 310, 315
Баранов С.И. 315, 318, 323
Баренблатт Г.И. 163
Барии Н.К. 201
Бауэр Ф. 470
Бейтсон Г. 101
Бекаури В.И. 272, 279, 280, 282
Беляев Д.К. 396, 398, 404, 499, 545
Беляев М.А. 231, 233
- Беляев С.Т. 398
Берг А.И. 3, 143, 244, 246–285, 289,
313, 334, 340, 347, 351, 492, 493
Берг Р.Л. 364, 401
Берия Л.П. 284
Беркс А. 114, 291, 293
Бернштейн Л.С. 315
Бернштейн С.Н. 151, 438–440
Берри К.Э. 27, 28, 32–34, 202
Бесчастнов Н.С. 281
Бириштейн Я.А. 417
Блохинцев Д.И. 379
Блюменфельд Л.А. 401, 497
Бобко И.М. 483, 486
Боголюбов И.Н. 293, 311
Боголюбов Н.Н. 170
Богомолец А.А. 217, 229
Бор Н. 103, 104
Бор О. 103, 104
Бордовский Н.М. 272
Ботвинник М.М. 441
Ботвиновская Е.Б. 231
Боянов К. 34
Бренев И.В. 281
Бруевич Н.Г. 143, 250, 260
Брук И.С. 203, 240–244, 374, 492
Брукс Ф. 477
Булгаков Б.В. 259
Бурбаки Н. 159
Бурцев В.С. 482
Бусленко Н.П. 373, 490
Бутаков Е.А. 315
Буш-ст. Д. 36
Бэббидж Ч. 15–18
- Вавилов Н.И. 329, 352, 402,
Валла Л. 307, 312
Варшавский В.И. 293, 294, 308, 311,
313, 315, 317, 318, 323

- Варшамов Р.Р. 293
Веблен О. 53
Вейнгаарден, ван А. 470, 473
Веников В.А. 250
Вернадский В.И. 366, 402
Виленкин С.Я. 490
Вильгельми 115
Вильсон Д. 117
Винер Л. 41–43, 47
Винер Н. 5, 41–50, 170, 171, 175, 246, 251, 259, 340, 344, 345, 349, 350, 358, 371, 372, 374, 383, 406, 489, 490, 492, 514, 516
Виноградов И.М. 152, 440, 441
Вишневецкий Е. 480
Вознесенский А. 486
Вольмар Р. 115
Вольф Г. 115
Воронин Л.Г. 421
Воронцов Н.Н. 415–418, 421, 422–424
Ворошилов К.Е. 283, 284
Вышнеградский И.А. 259

Гаазе-Рапопорт М.Г. 322, 334–339, 357, 491, 492, 540
Гаврилов М.А. 250, 286–324, 332, 542
Гамбурцев Г.А. 413
Гарднер М. 362
Гельфанд И.М. 147, 152, 171, 430, 439
Гельфонд А.О. 147, 440
Гептнер В.Г. 417
Гильберт Д. 150, 151, 171, 288, 328–331
Гинзбург А.И. 479
Гиоргадзе А.Х. 312
Гладыш А.Л. 231, 233
Глебов Н.И. 399
Глушков В.М. 143, 260, 293, 298, 308, 358
Гнеденко Б.В. 201, 230, 258
Гобземис А. 311
Гойя Ф. 403
Голдстайн Г. 28–30
Голубев В.В. 146, 163
Гольдфарб Л.С. 218
Горбатов В.А. 310, 315

Городец В. 311
Горяшко А.П. 320
Грекова И. 363
Григорян А.К. 291
Гриненко-Иванов А.Н. 269, 273, 274, 279, 281, 282
Губерман И. 284
Гурвич А.Р. 212
Гурвич Е.И. 322
Гуревич А.Б. 179
Гурфинкель В.С. 491

Давыдов Г.В. 308
Данциг Дж. 433
Дарвин Ч.Р. 141, 368
Дашевская А.А. 231
Дворянкин Ф.А. 417, 427
Девятков В.В. 299, 313
Дегерменджи А.Н. 400
Дедекенд Е.Е. 231
Дейкстра Э. 63, 463, 473
Демидов С.С. 5
Демурова Н.М. 362
Добровольский Г.В. 419, 420
Добролюбов А.И. 322
Доброхотов Н.Н. 236
Добрушин Р.Л. 249, 441
Дородницын А.А. 230, 260, 483
Дубинин Н.П. 416, 419, 427

Евреинов Э.В. 77
Евтушенко Е. 250, 496
Ельцин Б.Н. 117
Ершов А.П. 62, 76, 82, 162, 398, 460–488, 540
Есенин С. 168
Есенин-Вольпин А.С. 140
Ефимов Н.В. 146, 147
Ефремов И.А. 129

Жаккар Ж.М. 16
Жданов А.А. 329, 330
Жебрак А.Р. 416
Жинкин Н.И. 250, 260
Жожикашвили В.А. 299
Жолковский А.К. 388, 395
Журавлев Ю.И. 399

- Завадовский М.М. 405, 406, 416
Заика В.А. 231
Закревский А.Д. 293, 308, 310, 315, 318, 322
Зарипов Р.Х. 133
Захаров А.Н. 263, 264
Захаров В.Н. 311, 322
Захарченко В.Д. 140, 143, 144
Звенигородский Г.А. 482, 483
Земанек Х. 293, 298, 462, 466, 467
Зенкевич Л.А. 414
Зильбер Л.А. 415
- Иванов В.В. 198, 260, 346
Ильин В.П. 462, 541
Ильин Н.А. 405
Ишлинский А.Ю. 230, 236
- Йост Дж. 21–24,
- Кабулов В.К. 464
Казаков В.Д. 291, 292, 311
Калужнин Л.А. 358, 359
Кальмар Л. 293
Каляев А.В. 315, 317
Канторович В.Л. 442
Канторович Л.В. 147, 152, 429–449, 541
Капитонова Ю.В. 293, 298, 308
Капица П.Л. 362, 435
Карандеев К.Б. 249
Карп Р. 293
Карповский М.Г. 312, 323
Карцев М.А. 242, 243
Катков В.Л. 282
Кауфман Г. 470
Келдыш М.В. 209, 236, 260, 377
Кериг Г.М. 277, 278
Керкис Ю.А. 396, 401, 402, 413, 414
Кеэваллик А. 313
Кикоин И.К. 167
Китайник А.У. 362
Китов А.И. 286, 334, 339, 340, 345, 349, 350, 357, 490, 492, 494
Клини С.К. 286, 291, 308, 466, 468, 470
Кнорре Д.Г. 398
- Кнут Д. 57, 71, 72, 76, 463–466, 468–470, 541, 542
Ковалёв С.А. 421, 422, 544
Коваль В.Н. 298
Кожухин Г.И. 477
Колмогоров А.Н. 46, 77, 123–178, 196–201, 289, 293, 327, 402, 413, 438, 439, 442, 495, 545
Кольцов Н.К. 413
Комолов П.Н. 357
Кондалев А.И. 231
Коптюг В.А. 485
Копыленко В.М. 310, 311
Королёв С.П. 209
Косса П. 420
Котельников В.А. 260
Котов В.Е. 481, 484
Крайницкий В.В. 231
Крей С. 74
Крейн С.Г. 236
Крик Ф. 403
Криницкий Н.А. 347, 357, 490, 493
Круг А.К. 226
Крупский М.А. 271, 279, 280
Крутовских А.А. 81
Крушинский Л.В. 376, 416, 417, 542
Крылов А.Н. 412
Крылов В.И. 431
Кудряшов Б.А. 417, 426
Кузнецов О.П. 291, 292, 299, 310, 311, 321, 323, 324, 542
Кулагина О.С. 376, 377, 382, 384, 385, 391, 543
Кулешов П.Н. 367
Куперман Ф.М. 417, 427
Купманс Т. 433
Курош А.Г. 147
Курчатов И.В. 209
Кутателадзе С. 430
- Лавлейс А. 17, 18
Лаврентьев М.А. 4, 219, 221, 222, 230, 232, 233, 248, 251, 265, 297, 401, 402, 476, 482
Лавров Л.Г. 364
Лавров С.С. 461, 481
Лазарев В.Г. 290, 293, 294, 306, 307, 310, 311, 315, 317, 319

- Лазарев П.П. 405, 407
Ландау Л.Д. 435
Лебедев М.М. 360
Лебедев С.А. 80, 202–239, 241–243,
354, 482, 542, 543
Лебедев С.С. 210–225
Лебедева (Маврина) Т.А. 212, 213
Лебедева (Штейнберг) А.Г. 211, 220,
223–225, 228
Левин В.К. 81
Легенди Т. 115
Лейбниц Г. 15
Лем С. 129, 380
Ленин В.И. 269, 273, 279, 306, 328,
329, 479
Леонов А.В. 269–272, 279, 281, 282
Лере Ж. 146
Летичевский А.А. 293, 308
Линник Ю.В. 438
Лисовский И.М. 210, 231, 233, 543
Литерат С.И. 365
Лифшиц И.М. 435
Ломов Б.Ф. 260
Ломоносов М.В. 123
Лопато Г.П. 203, 243
Лотар-Шевченко В.А. 363, 402
Лудри И.М. 273, 280, 282
Лузин Н.Н. 124, 349, 412, 439
Лунц А.А. 308
Лурия А.Р. 171
Лысенко Т.Д. 352, 360, 396, 413–417,
420
Люстерник Л.А. 152, 164, 201, 327,
373
Ляпунов А.А. 42, 43, 204, 235, 246,
248, 251, 259, 260, 334, 335, 338,
340, 343–428, 460, 471, 490, 492–
494, 497–499, 525, 527, 531, 532,
535, 538, 543–545
Ляпунов С.М. 412
Ляпунова А.С. 408,
Ляпунова Е.А. 413, 414–416, 418,
419, 421, 422
Ляпунова Н.А. 204, 246, 411–423
Ляпунова-Намёткина Е.В. 412
Мазани П.Р. 48, 49
Майза Т.Дж. 22, 24,
Майстров Л.Е. 306, 332
Макаревский А.Я. 291, 318
Макаров В.Л. 429
Макаровский Б.Д. 277
Маккарти Дж. 89, 463, 473
Маккласки Д. 293
Малеко Г. 402
Маленков А.Г. 400, 527, 528, 532, 534,
536
Маленков Г.М. 217
Малиновский А.А. 368
Малиновский Б.Н. 82, 217
Мараховский В.Б. 313
Марков А.А. 327, 332, 333, 347
Марков Д. 93
Маркова Е.В. 249, 261
Марковский А.В. 291, 313
Маркс К. 259, 306, 441, 444, 446
Маркушевич А.И. 201
Мартынов Л. 404
Марчук А.Г. 488
Марчук Г.И. 475, 476, 480, 483, 484,
486–488, 541
Марьяновский Д.И. 218
Матвеев Б.С. 417
Матюхин Н.Я. 241, 243
Мелихов А.Н. 315
Мельчук И.А. 347, 381–395, 544
Менделеев Д.И. 123, 435
Меньщиков В.Ф. 479
Мергелян С.Н. 260
Мечников И.И. 435
Мешалкин Е.Н. 476
Минский М.Л. 89–91, 97
Михайленко Н.А. 231
Михеев Ю.В. 366
Михлин С.Г. 430
Мозыра Ю.С. 231, 233
Моисил Г. 293, 306
Монин А.С. 360
Мочли Д.У. 27–34
Наймарк М.А. 440
Налимов В.В. 250
Намёткин Н.С. 413
Намёткин С.С. 405, 407
Наппельбаум Э. 45
Нариньяни А.С. 479, 481

- Натансон И.П. 443
Наумов Б.Н. 243
Нейман М.С. 267, 268, 273, 284
Нейман, фон Д. 51–55, 103, 170, 203, 207, 235, 286, 373, 374, 383, 402, 430, 437, 540
Нейфах А.А. 401
Немыцкий В.В. 147
Несмеянов А.Н. 164, 242
Нетушил А.В. 217, 228
Новиков П.С. 289
Новиков С.П. 123
- Овсиевич Б.Л. 293, 311
Овчаренко Ф.Д. 236
Окуджав В.Ш. 291
Окулова И.П. 231
Олевский Л.Б. 218, 219
Олейник О.А. 147
Опарин А.И. 417
Орлов В.М. 270, 272, 273, 279, 282
Осгуд Ф. 43
Остапчук П.М. 233
Остиану В.М. 291, 306, 320
- Павлов И.П. 132, 141, 151, 169, 372, 435
Панцержанский Э.С. 271
Парин В.В. 250, 260
Паркинсон Д. 115
Пархоменко И.Т. 231
Пархоменко П.П. 290, 291, 306, 307, 310, 313, 317, 319
Паскаль Б. 15
Пастернак Б.Л. 152
Паттерсон М. 470
Паустовский К.Г. 165
Пекелис В.Д. 143, 144
Перлман Р. 90
Перчук В.Л. 311
Песчанский В.А. 313
Петер Р. 293
Петров Б.Н. 260
Пецух Т.И. 231, 233
Печерский Ю.Н. 315
Печчеи А. 6
Пийль Е.И. 317
Пименов М.Г. 411
- Пиневиц М.М. 231
Плеснер А.И. 164
Поваров Г.Н. 290, 358
Погожев И.Б. 367, 400, 490
Погребинский С.Б. 231, 233
Полетаев А.И. 490
Полетаев И.А. 140, 246, 335, 339, 340, 345, 347, 350, 357, 358, 360, 361, 367, 398, 401, 402, 409, 489–500, 528, 532, 537, 538
Поспелов Д.А. 289, 293, 294, 310, 311, 315, 318, 319, 322, 330, 332, 335, 491, 545
Поттосин И.В. 477, 481
Прангишвили И.В. 290, 299, 319,
Пржиялковский В.В. 81
Привалов И.И. 177, 178, 179, 181
Прохоров Ю.В. 147
Пуанкаре А. 37, 38
Пустовалов А.И. 277
- Рабинова Л.Я. 413
Рабинович З.Л. 203, 231, 298
Радунская И. 247, 251, 257
Райт С. 402
Рамеев Б.И. 80, 81, 203, 233, 241, 243–345
Рапота З.С. 231, 233
Рассел Б. 329, 330
Рашевский П.К. 147
Рейтер В.И. 271
Рейх Г.Дж. 231
Релес С.Д. 281, 282
Реформатский А.А. 385
Рид Д. 165
Рид К. 171
Рихтер С. 211, 219
Рогинский В.Н. 290, 293, 305–307, 311, 318, 321
Розенблюм Л.Я. 293, 311–313
Розенблют А. 44, 45
Розенцвейг В.Ю. 250, 393–395
Рокоссовский К.К. 247
Ромашов Д.Д. 416
Ростовцев Н.Е. 269, 270, 281, 282
Рот Дж. 293
Рохлин В.А. 448
Рыбников К.А. 139, 142

- Рычкова (Химченко) Н.Г. 126, 139,
142–144, 154
Рэддавей С. 73–82, 84,
- Савинков Б. 479
Сагалович Ю.Л. 321
Салганик Р.И. 398
Сахаров А.Д. 223, 544
Сахаров В.В. 416
Сахаров Д. (Сухарев Д.) 416, 419,
Свечарник Д.В. 214–217, 228
Свирижев Ю.М. 403
Свобода А. 306
Северцов А.С. 411, 414, 415, 418
Сегал Б.И. 441
Селфридж О. 293
Семёнов А.Л. 468
Семеновский А.Г. 231, 233
Сендов Б. 34, 35
Синявский Н.М. 272
Сифоров В.И. 260, 283,
Сичкин Б.М. 211, 218–222
Слоним А.Д. 398
Слуцкий Б. 496
Смирнов В.И. 439
Смирнов С.Л. 269, 272, 273, 281, 282
Смолин П.П. 414
Соболев С.Л. 4, 204, 242, 286, 327,
334, 340, 345, 350, 352, 357, 359,
367, 397, 402, 430, 443, 460, 471,
492, 494, 495
Солженицын А.И. 166, 167, 225
Солженицына Н.Д. 167
Сологуб Ф. 150
Сотсков Б.С. 250, 260
Спиркин А.Г. 250, 260
Сталин И.В. 77, 165, 170, 263, 267,
268, 279, 352, 415
Стебунов В.Т. 355
Степанов В.В. 201
Стороженко А.В. 279
Стоцкая Е.Д. 291
Стоян Х. 119
Стрейчи К. 463
Стржалковский П.К. 269, 282
Суворов Н.П. 269, 276, 281
Сулим М.К. 81
- Таубе М. 520
Твардовский А.Т. 363
Тимофеев К.А. 391, 392, 393
Тимофеев-Ресовский Н.В. 352, 360,
374, 375, 397, 401, 418, 419, 422,
497
Титлянова А.А. 398, 399, 523
Тихонов А.Н. 151, 152, 327
Том Р. 146
Томаш А. 19, 24,
Томаш Э. 19, 23, 24
Трапезников В.А. 260, 319
Трахтенброт Б.А. 462, 469
Троцкий Л.Д. 327
Трудлер Л. 177, 196
Тугаринов В.П. 305, 332
Тумаркин Л.А. 147
Туполев А.Н. 247
Турута Е.Н. 317
Турчин В.Ф. 477
Тьюринг А.М. 100, 128, 286
- Уилкинсон Дж. 463
Уилкс М. 21, 463
Урысон П.С. 152
Успенский В.А. 123, 139–141, 250,
289, 356, 468, 545
- Фавар Ж. 146
Фаддеев Д.К. 430, 443,
Фаддеева В.Н. 449
Фейгинсон Н.И. 417, 420
Фейер Л. 52
Фейнман Р.Ф. 95–98, 102–112
Ферми 102, 103
Фет Я.И. 475, 545
Фигнер В.Н. 411
Фигнер Н.Н. 412
Филатова А.П. 265
Фихтенгольц Г.М. 431, 438
Фишер Р. 402
Фландерс П. 74
Флекснер А. 53
Флинн М. 83
Фрейман М. 44
Фрицнович Г. 311
Фролов Ю.П. 493

- Фурман Н.И. 231
Фурицева Е.А. 165, 362
- Хазацкий В.Е. 311, 312, 322
Хант Д. 74
Харкевич А.А. 230, 260
Хаффмен Д. 291, 293
Хейенорт, ван Ж. 327
Хиллис Д. 77, 87–112
Хинчин А.Я. 201
Хичкок А. 49
Хоар Ч. 473
Хованская-Ляпунова Е.А. 412
Холдэйн Дж. 402
Хоппер Г. 463
Хопфилд Д. 108
Хорезми, аль М. 463–468, 470
Христианович С.А. 4, 430
Хрущёв Н.С. 164, 233, 352, 418, 422
Хургин Я.И. 257
Хэндлер В. 113–119
Хэндлер Ш. 91
- Цетлин М.Л. 260, 293, 338, 370, 371, 378,
Цузе К. 114
Цукерник Л.В. 217, 229, 232
Цыпкин Я.З. 260
- Чапцов Р.П. 316
Чеботарев В.Н. 298
Ченцов В.Н. 317
Ченцов Н. 155
Чернецов Н.Я. 268
Черняк Р.Я. 231
Черняк Ю.И. 250
Чёрч А. 286
Четвериков С.С. 402
Чинин Г. 482
Чистов В.П. 310, 312, 315
Чистяков И. 269, 275–277
Чуковская Л.К. 162
Чуковский К.И. 362
Чураев Р.Н. 400, 498
Чусовитин Н.Г. 364
- Шанин Н.А. 307
Шварц Дж. 473
Шварц Л. 146
Шварцберг Р.Б. 271, 275, 276, 277
Швец И.Т. 236
Шемякин М.Ф. 411, 414, 415
Шендель У. 115
Шеннон К.Э. 97, 124, 286, 287, 291, 304, 374, 514, 516
Шестаков В.И. 287, 293, 304, 305
Шипилина Л.Б. 291, 313
Широков Ф.В. 362
Ширияев А.Н. 148, 152
Шкловский И.С. 173
Шляхов А.Г. 250
Шмальгаузен И.И. 397, 401–403, 414, 417
Шноль С.Э. 365
Шовкоплас В.А. 358, 359
Шоломов Л.А. 291
Шрейдер Ю.А. 361, 546
Штерн А.Г. 177, 178, 196, 200
Шура-Бура М.Р. 81
- Щукин А.Н. 281
- Эйген М. 402
Эйнштейн А. 522
Эккерт Д.П. 30, 31, 33, 34
Энгельгардт В.А. 435
Энгельс 126
Эренбург И. 496
Эшби У.Р. 123, 143
- Юшкевич А.П. 164
- Яблонский С.В. 249, 254, 350, 400
Яглом И.М. 178, 196
Якобсон Г. 313
Якубайтис Э.А. 310, 311, 318
Яненко Н.Н. 475, 479, 487, 488
Янковская А.Е. 313
Яновская С.А. 139, 142, 289, 306, 325–333
Ярошевский М.Г. 303
Яспер Г. 118

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Foreword	8
Часть первая. В МИРЕ	13
<i>Я.И. Фет.</i> Чарльз Бэббидж и Ада Лавлейс	15
<i>Я.И. Фет.</i> Джон Атанасов	26
<i>Я.И. Фет.</i> Норберт Винер	41
<i>Ю. Вигнер.</i> Джон фон Нейман	51
<i>Д. Кнут.</i> Программирование как искусство	56
<i>Я.И. Фет.</i> Стюарт Рэддавей	73
<i>Я.И. Фет.</i> Дэниел Хиллис	87
<i>Я.И. Фет.</i> Вольфганг Хэндлер	113
Часть вторая. В РОССИИ	121
Андрей Колмогоров	123
<i>Я.И. Фет.</i> Колмогоров и кибернетика	–
<i>А.Н. Колмогоров.</i> Автоматы и жизнь	126
<i>В.А. Успенский.</i> Колмогоров, каким я его помню	139
<i>Н.Г. Химченко (Рычкова).</i> Как это было.....	142
<i>В.М. Тихомиров.</i> Личность	145
<i>В.М. Тихомиров.</i> Кибернетика, Винер, Колмогоров	169
<i>В.М. Тихомиров.</i> Несколько слов на тему «Колмогоров и кибернетика»	174
<i>Аллеон Трушце.</i> «Евгений Неглинкин» (роман в стихах). ...	177
Письмо А.Н. Колмогорова авторам поэмы «Евгений Неглинкин»	196
Сергей Лебедев и другие	202
<i>Я.И. Фет.</i> Первые советские ЭВМ	–
<i>Я.И. Фет.</i> Сергей Алексеевич Лебедев	206
<i>С.С. Лебедев.</i> Вспоминая об отце	210
<i>И.М. Лисовский.</i> Сергей Алексеевич Лебедев. Создатель первой в континентальной Европе и в Советском Союзе цифровой электронной вычислительной машины (МЭСМ)	226
<i>Л.Н. Королёв.</i> Воспоминания	238
<i>Я.И. Фет.</i> Исаак Семёнович Брук	240
<i>Я.И. Фет.</i> Башир Искандарович Рамеев	244

Аксель Берг	246
<i>Я.И. Фет.</i> Капитан корабля «Кибернетика».....	–
<i>Д.А. Поспелов.</i> Аксель Иванович Берг (к столетию со дня рождения).....	251
<i>С.С. Масчан.</i> В Научном совете по комплексной проблеме «Кибернетика»	256
<i>Ю.Н. Ерофеев.</i> Аксель Иванович Берг под следствием.....	266
Михаил Гаврилов и другие	286
<i>О.П. Кузнецов.</i> Михаил Гаврилов	–
<i>Д.А. Поспелов.</i> Школа МАГа.....	303
<i>Б.А. Кушнер.</i> Софья Александровна Яновская, как я её помню.....	325
<i>Д.А. Поспелов.</i> Модест Георгиевич Гаазе-Рапопорт.....	334
<i>М.Г. Гаазе-Рапопорт.</i> Вступительное слово к первому семинару по истории кибернетики 22 декабря 1983 года. ...	338
Часть третья. В АКАДЕМГОРОДКЕ	341
Алексей Ляпунов	343
<i>Я.И. Фет.</i> Алексей Ляпунов.....	–
<i>О.С. Кулагина.</i> Краткий очерк жизни и деятельности А.А. Ляпунова.....	349
<i>Я.И. Фет.</i> Человеческие качества Алексея Ляпунова.....	355
<i>Ю.А. Шрейдер.</i> А.А. Ляпунов – лидер кибернетики как научного движения.....	370
<i>И.А. Мельчук.</i> Как начиналась математическая лингвистика.....	381
<i>В.А. Ратнер.</i> Алексей Андреевич Ляпунов	396
<i>Л.В. Крушинский.</i> Воспоминания об А.А. Ляпунове.....	405
Дело сестёр Ляпуновых.....	411
Объяснение А.А. Ляпунова.....	425
Леонид Канторович	429
<i>Я.И. Фет.</i> Леонид Канторович	–
<i>В.М. Тихомиров.</i> О Леониде Витальевиче Канторовиче	438
Его главная идея.....	443
<i>Л.В. Канторович.</i> Перспективы развития и использования электронных счётных машин.....	450
Андрей Ершов	460
<i>Я.И. Фет.</i> Андрей Ершов.....	–
<i>А.А. Берс.</i> Воспоминания об Андрее Петровиче Ершове	471
<i>В.П. Ильин.</i> Бесценный опыт общения	475
Игорь Полетаев	489
<i>Я.И. Фет.</i> Игорь Андреевич Полетаев и его книга «Сигнал»	–
<i>В.А. Ратнер.</i> Игорь Андреевич Полетаев.....	496
<i>И.А. Полетаев.</i> «Мыслит» или «не мыслит»?.....	501

<i>И.А. Полетаев.</i> «Трудный период» кибернетики и американские роботы.....	511
<i>Агабал Лутит.</i> «КРУР», или Тайна чёрных ящиков (научно-кибернетический роман)	523
Сведения об авторах.....	540
Именной указатель.....	547

CONTENTS

Foreword (Russian)	3
Foreword (English)	8
Part One. IN THE WORLD	13
<i>Ya.I. Fet.</i> Charles Babbage and Ada Lovelace	15
<i>Ya.I. Fet.</i> John Atanasoff	26
<i>Ya.I. Fet.</i> Norbert Wiener	41
<i>E. Wigner.</i> John von Neumann	51
<i>D. Knuth.</i> Computer Programming as an Art	56
<i>Ya.I. Fet.</i> Stewart Reddaway	73
<i>Ya.I. Fet.</i> Daniel Hillis	87
<i>Ya.I. Fet.</i> Wolfgang Haendler	113
Part Two. IN RUSSIA	121
Andrei Kolmogorov	123
<i>Ya.I. Fet.</i> Kolmogorov and Cybernetics	–
<i>A.N. Kolmogorov.</i> Automata and the Life	126
<i>V.A. Uspenskiy.</i> Kolmogorov, as Remember Him	139
<i>N.G. Khimchenko (Rychkova).</i> Kolmogorov had also a Chair....	142
<i>V.M. Tikhomirov.</i> Cybernetics, Wiener, Kolmogorov	145
<i>V.M. Tikhomirov.</i> Personality	169
<i>V.M. Tikhomirov.</i> Some Words on the Subject “Kolmogorov and Cybernetics”	174
<i>Alleon Trushite.</i> The Poem “Evgeniy Neglinkin”	177
Letter from A.N. Kolmogorov to the Authors of the Poem “Evgeniy Neglinkin”	196
Sergey Lebedev and others	202
<i>Ya.I. Fet.</i> The Early Russian Computers	–
<i>Ya.I. Fet.</i> Sergey Alekseevich Lebedev	206
<i>S.S. Lebedev.</i> Reminiscences on My Father	210
<i>I.M. Lisovskiy.</i> Sergey Alekseevich Lebedev. The Founder of the First Electronic Digital Computer (MESM) in Continental Europe and in the Soviet Union	226
<i>L.N. Korolev.</i> From the Reminiscences	238
<i>Ya.I. Fet.</i> Isaak Semenovich Bruk	240
<i>Ya.I. Fet.</i> Bashir Iskandarovich Rameev	244

Aksel Berg	246
<i>Ya.I. Fet.</i> Captain of the Flagship “Cybernetics”	–
<i>D.A. Pospelov.</i> Aksel Ivanovich Berg (on the 100th Birthday) ..	251
<i>S.S. Maschan.</i> In the Scientific Council on Cybernetics	256
<i>Yu.N. Erofeev.</i> Aksel Ivanovich Berg under Investigation	266
Mikhail Gavrillov and others	286
<i>O.P. Kuznetsov.</i> Mikhail Gavrillov	–
<i>D.A. Pospelov.</i> MAG’s School	303
<i>B.A. Kushner.</i> Sofya Aleksandrovna Yanovskaya: a Few Reminiscences	325
<i>D.A. Pospelov.</i> Modest Georgievich Haase-Rapoport	334
<i>M.G. Haase-Rapoport.</i> A Foreword to the First Seminar of the History of Cybernetics, 22 December 1983	338
Part Three. IN ACADEMGORODOK	341
Aleksey Lyapunov	343
<i>Ya.I. Fet.</i> Aleksey Lyapunov	–
<i>O.S. Kulagina.</i> A Brief Essay on the Life and Activities of A.A. Lyapunov	349
<i>Ya.I. Fet.</i> The Human Qualities of Aleksey Lyapunov	355
<i>Yu.A. Shreyder.</i> Lyapunov was a Leader of Cybernetics as a Scientific Movement	370
<i>I.A. Melchuk.</i> The Beginning of Mathematical Linguistics	381
<i>V.A. Ratner.</i> Aleksey Andreevich Lyapunov	396
<i>L.B. Krushinskiy.</i> Reminiscences on A.A. Lyapunov	405
The Sister Lyapunovs’ Case	411
A.A. Lyapunov’s Explanation	425
Leonid Kantorovich	429
<i>Ya.I. Fet.</i> Leonid Kantorovich	–
<i>V.M. Tikhomirov.</i> About Leonid Vitalyevich Kantorovich	438
His Main Idea	443
<i>L.V. Kantorovich.</i> Prospects of the Development and Applica- tion of Electronic Computers	450
Andrei Ershov	460
<i>Ya.I. Fet.</i> Andrei Ershov	–
<i>A.A. Bers.</i> Reminiscences on Andrei Petrovich Ershov	471
<i>V.P.Ilin.</i> The Priceless Experience of Companionship	475
Igor Poletayev	489
<i>Ya.I. Fet.</i> Igor Andreevich Poletayev and His Book “ The Signal”	–
<i>V.A. Ratner.</i> Igor Andreevich Poletayev	496
<i>I.A. Poletayev.</i> Does It Think or Not?	501

<i>I.A. Poletayev</i> . The “Hard Period” of Cybernetics and the American Robots	511
<i>Agabal Luti</i> . “KRUR”, or the Mystery of Black Boxes (Scientific-Cybernetic Novel)	523
About the Authors	540
Index.....	547

Тематический план выпуска изданий
СО РАН на 2013 г., № 90

Научное издание

**ХРЕСТОМАТИЯ
ПО ИСТОРИИ ИНФОРМАТИКИ**

Автор-составитель Я.И. Фет

*Утверждено к печати Ученым советом Института
вычислительной математики и математической геофизики СО РАН*

Редактор *В.И. Варламова*
Корректор *В.В. Борисова*
Компьютерная верстка *Н.М. Райзвих*
Оформление обложки *Л.Н. Ким*

Подписано в печать 02.10.2014. Формат 60 × 90¹/₁₆. Гарнитура PetersburgС.
Бумага мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 35,0. Уч.-изд. л. 30,1.
Тираж 500 экз. Заказ № 46.

ООО «Академическое издательство «Гео»
630055, Новосибирск, ул. Мусы Джалиля, 3/1
Тел./факс (383) 328-31-13, <http://www.izdatgeo.ru>
Отпечатано в ЗАО ИПП «Офсет»
630117, Новосибирск, ул. Арбузова, 4а, тел. (383) 332-82-32